

1.

마이크로바이옴은 미생물(microbe)과 생태계(biome)의 합성어로, 장내 미생물을 의미한다. 마이크로바이옴이 현대에 많은 주목을 받고 있는 가장 큰 이유는 다양한 질병들과의 연결고리가 밝혀졌기 때문이다. 이는 해당 질병들의 예방법 혹은 대응책의 실마리가 마이크로바이옴이 될 수도 있다는 것을 암시한다. 구체적인 예시들은 다음과 같다.

첫째, 마이크로바이옴은 크론병, 궤양성 대장암, 설사, 복통, 대장암과 같은 여러 장 질환들과 관련이 있다. 마이크로바이옴이 병원성 미생물의 침입을 경계하고 대사에 중요한 역할을 하기 때문이다. 장내 미생물은 살균 효과가 있는 화학물질을 살포하거나 면역계를 자극하여 유해 물질에 대한 신체의 방어 활동을 강화하며, 이것은 소화에도 매우 중요한 역할을 한다. 따라서 비만, 당뇨와 같은 대사 질환의 발생에 영향을 주기도 한다. 이전에는 비만을 단순히 잘못된 생활습관으로 인한 질병으로 치부했으나, 최근 연구들은 장내 미생물이 비만과 밀접한 연관성이 있다는 것을 밝혀냈다. 예를 들어 신체에 특정 장내 미생물이 과도하게 서식할 경우, 포도당, 아미노산, 지방산 등 영양성분의 분해와 흡수가 불균형하게 일어나 살이 찌는 결과가 나타날 수 있다.¹⁾ 이러한 마이크로바이옴의 불균형이, 우리가 소위 ‘체질’이라고 부르는 비만 발생의 난이도와 관련된 신체적 요건을 결정하는 것이다. 나아가, 마른 사람의 장내 미생물을 비만인 사람에게 주입하는 비만 치료법이 제기될 수 있으며 이것은 비단 비만만이 아니라, 마이크로바이옴과 밀접한 관련이 있는 앞서 언급했던 다른 많은 질병들에 대해서도 이러한 맥락의 치료법을 개발할 수 있다.

둘째, 마이크로바이옴은 신경계 질환들과 깊은 연관이 있다. 소화기관과 뇌는 신경세포와 ‘장-뇌 축(gut-brain axis)’으로 연결되어 있다는 것이 밝혀졌으며, 이는 치매, 파킨슨병, 조현병, 우울증, 자폐 등 여러 뇌 질환들과 관련이 있다. 실제로 2018년 시행된 한 연구에서는 특정 장내 세균 무균쥐들이 두뇌 변화로 인해 소위 ‘왕따’가 되는 것을 발견했다.²⁾ 특정 장내 세균의 유무가 사회적 감정을 처리하는 중추인 편도체(amygdala)에 영향을 끼친 것이다. 또 다른 대표적인 예로, 우울증은 키누레닌(kynurenin)이라는 대사물질과 밀접한 관련이 있다. 스트레스를 받으면 락토바실러스(Lactobacillus)라는 유산균의 감소로 인해 키누레닌이 증가하면서 우울증이 유발된다는 연구 결과가 있다. 반대로 스트레스 상황에서 락토바실러스를 섭취하면 우울증이 완화될 수 있다. 물론 키누레닌만이 우울증을 유발하는 유일한 경로도 아니며 인간에서의 임상 실험도 더 필요하지만, 이는 장내 미생물과 뇌 질환과의 관계를 잘 보여주는 예시이며 부작용이 덜한 약물 개발의 실마리를 제공한다는 점에서 큰 의의가 있다.

1) CHUNLAB, “장내 미생물 생태계 가꾸기”, https://www.smilebiome.com/microbiomestory/microbiome_ecosystem (2021.05.29.)
2) MEDICAL Observer, “[창간18주년] 이제는 ‘마이크로바이옴’ 시대다”, <https://www.monews.co.kr/news/articleView.html?idxno=203888> (2021.05.29.)

2.

일반 DNA가 아닌 cDNA를 대상으로 library를 제작하는 것의 장점은, cDNA는 크기가 작고 다루기 쉬우며 intron이 없는 gene sequence를 얻을 수 있다는 것이다. 많은 진핵세포의 DNA들은 intron을 가지고 있다. 하지만 intron이 제거되지 않는 한 DNA는 원하는 단백질로 완전하게 translation될 수 없다는 단점이 있기 때문에, intron이 제거된 mRNA로부터 만들어진 cDNA를 이용하면 이러한 문제점이 해결될 수 있다. 따라서 intron을 제거하고 exon을 결합하는 RNA splicing이 가능하다면 cDNA를 이용하는 것이 특정 특성을 담당하는 유전자 각각에 대해 연구하는 데에 훨씬 효과적이다.