



경적 PET 분해 연구를 통해 기존의 효소보다 우수한 PET 분해능을 가진 새로운 효소를 개발하고 있다. 두 연구팀 모두 플라스틱 분해 성능을 높이기 위해 노력하고 있다. 이미 생성된 미세플라스틱을 더욱 효과적으로 여과하는 연구를 진행 중인 과학자도 있다. 목포대학교 식품공학과 박찬수 박사는 4가지 종류의 필터장치를 이용해서 천일염 제조 공정에서 미세플라스틱이 들어가는 것을 방지하는 연구를 진행 중이라고 밝혔다. 박박사는 “가장 획기적으로 미세플라스틱을 줄이는 방법은 플라스틱 사용을 줄이는 것이다.” 라고 말했다.*

아이언맨에서 스파이더맨으로 웨어러블 로봇 점점 가벼워진다.

최세민
(중학교 2학년)

최근 개봉한 어벤져스:엔드게임에서 스파이더맨이 가벼워 보이는 수트를 입고 활약하는 것을 볼 수 있다. 그런데 이런 일들이 비단 영화에서만 일이 아닐 수도 있다. 영화에 나오는 스파이더맨, 아이언맨 등이 입고 있는 웨어러블 로봇은 지금도 세계 곳곳에서 개발중이다. 우리나라도 예외는 아니다. 2019년 3월 우리나라의 로봇 스타트업 기업인 엔젤로보틱스는 ‘엔젤수트’를 발표했다 하반기에 장애가 있는 사람이 걸을 수 있게 도와준다. 이 수트의 경우 개인이 사용할 수 있도록 편함과 외형, 가벼움에 초점을 맞추었다. 수트를 가벼운 소재로 제작하여 가볍게 하였고 기계의 색상과 형태를 다듬어 개성적인 멋이 있는 형태라는 자부심을 느끼도록 하였다. 그리고 이 수트는 무저항 정밀 구동기술을 이용해 착용자가 원하는 방향으로 원하는 만큼 가게 해준다. 이 기술의 비밀은 기계설계방식에 있다.

먼저 구동기 내부에 스프링을 설치하여 신체에서 오는 기계적 감응으로 힘을 정밀 제어 하였고 깔창형태의 족저압 센서를 사용하여 착용자가 가고자 하는 방향을 알아내었다. 그 결과 사람이 로봇의 힘과 방향에 맞추는 것이 아닌 로봇이 사람에게 맞추는게 가능해졌다. 또한 핵심적인 부품은 미리 제작해두고 나머지만 후속 제작해 수 시간 내에 완성하여 배달이 가능하다고 밝혔다.

2019년 7월에는 한국기계연구원 로봇메카트로닉스연구실이 의복형 웨어러블 로봇을 발표했다. 이 로봇은 무게가 약 1kg정도로 일반 성인이 입는 봄, 가을용 점퍼와 비슷해 부담 없이 입을 수 있다. 외골격 수트와 다르게 의복형이라 가볍고 소음도 없다. 또한 이 수트는 무언가를 들어 올릴 때만 구동되어서 전력의 낭비가 적고 방전되어도 일상복처럼 입고 다닐 수 있다. 형상기억합금에 전류가 흐르면 수축한다는 점에 착안해 직경 0.5mm 이하의 가느다란 형상기억합금 스프링 다발로 옷감형 유연 구동기를 만들었다. 옷감형 유연구동기는 무게가 20g 수준으로 가벼우면서도 근육처럼 수축하면 10kg 정도의 무게를 지탱하고 들

*참고자료 · Microplastics ‘significantly contaminating the air’, scientists warn (<https://www.theguardian.com/environment/2019/aug/14/microplastics-found-at-profuse-levels-in-snow-from-arctic-to-alps-contamination>)
· The Decomposition of Waste in Landfills (<https://www.thebalancesmb.com/how-long-does-it-take-garbage-to-decompose-2878033>)

어 올릴 수 있다. 또 8월에는 이기욱 중앙대 기계공학부 교수(공동 1저자)와 미국 하버드대의 코너 월시 교수(교신저자), 김진수 연구원(공동 1저자) 등이 참여한 연구진이 '엑소수트(Exosuit)'를 개발해 학술지 '사이언스'에 발표했다. 엑소수트는 걷는 것과 뛰는 것을 보조해주는 수트이다. 연구진은 기존과는 다르게 천과 와이어등 가벼운 소재를 이용했다. 그 결과 약 5kg정도밖에 안되는 초경량 슈트가 완성되었다.

엑소수트는 상체에 두르는 조끼와 허벅지에 차는 벨트를 와이어로 이은 형태다. 이 와이어의 길이가 다리의 움직임에 따라 조절되어 다리에 힘이 덜 들어가게 해준다. 조끼에는 관성측정센서(IMU)가 있어 몸의 무게중심 변화를 파악하고 동작을 보조하는 힘을 지원해준다. 등에 있는 구동기는 착용자의 다리를 보조하는 와이어를 조절해준다. 이렇게 슈트의 경량화가 계속 진행되고 또 보조해주는 범위와 크기가 커진다면 후세에는 영화에서 나온 것처럼 수트를 입고 날아다니게 될 날이 올 것이다.



내성 극복을 위해 함께 사용하는 유방암과 폐암 치료제

현유정
(성인)

기존의 암 치료제가 내성을 보인다면 새로운 약을 개발하는 방법만 있을까? 기존의 약을 이용할 수는 없을까? 영국 유니버시티칼리지런던(UCL) 암연구소와 런던 암연구소(ICR) 공동연구팀은 유방암 치료제 팔보시클립(palbociclib)과 폐암 치료제 크리조티닙(crizotinib)을 함께 사용하면 단일 치료제만 사용했을 때보다 훨씬 효과적이라는 사실을 7월 12일자 국제학술지 온코진(Oncogene)에 발표했다. 팔보시클립은 20년간 진행성 유방암을 앓아 온 여성 환자에게 가장 큰 혁신 중 하나였다. 팔보시클립은 암세포분열과 암 진행을 촉진하는 CDK4/6를 억제해 암을 치료한다. 그러나 어떤 암세포는 CDK4/6가 없어도 CDK2를 활성화하여 세포 분열을 일으킴으로써 팔보시클립에 내성을 보인다. 연구팀은 CDK2가 MET와 FAK라는 분자와 관련된 세포신호전달 경로를 통해 신호를 보냄으로써 CDK4/6이 없어도 세포분열이 가능하게 한다는 사실을 알아냈다.

이를 바탕으로 세포와 쥐 실험을 통해 CDK4/6 억제제인 팔보시클립과 MET를 차단하는 크리조티닙을 함께 사용하면 단독으로 쓸 때보다 더 효과적이라는 사실을 밝혔다. 복합 치료제는 암세포의 분화를 막을 뿐만 아니라 노화를 유발하여 시너지를 일으킬 수도 있음을 보였다. 몸의 다른 기관에 생긴 암세포를 대상으로 한 실험에서도 의미있는 결과를 얻었으므로, 팔보시클립과 다른 CDK4/6 억제제의 임상 활용 범위가 넓어질 것으로 보인다. 암세포의 적응, 진화, 내성을 방지하기 위해, 메커니즘이 다른 표적 치료제를 결합하는 것은 ICR의 추구하는 주요 전략이다. ICR의 폴 워크맨 교수는 "암의 적응, 진화와 치료제에 대한 내성이 질병치료 연구에 가장 큰 도전이다. 이번 연구에서 주요 유방암 치료제들에서 내성이 어떻게 일어나는지를 확인하여 암에 한 발짝 다가갈 수 있었다"라고 말했다. UCL의 시빌 미트나치 교수는 "기존의 치료제를 유방암 치료제 내성을 극복하는데 쓸 수 있으며, 다른 치료제들과 함께 사용하는 것이 폐암과 같은 다른 암들을 치료하는 데도 새로운 접근방법이 될 수 있다"고 전망을 제시했다.