농촌진흥청 보도자료 대체불가 대한민국

보도 시점 2026. 11. 12.(목) 11:00 / 11. 13.(금) 조간 배포 2026. 11. 12.(목) 06:00

돼지 '미니 장기'로 장 염증반응·세포 간 연결 변화 확인

- 돼지 소장 미니 장기에 염증 유발 물질 처리해 반응 분석
- 염증 관련 유전자 발현 증가, 세포 연결 단백질 분포 달라져
- 장 건강 소재 효과 평가·동물실험 보완 연구에 활용 기대

농촌진흥청(청장 이승돈)은 돼지 소장 조직으로 만든 '미니 장기(오가노이드)'에 염증 유발 물질을 처리한 결과, 염증 관련 유전자 발현이 증가하고 장 세포 사이를 연결하는 단백질 분포가 달라지는 것을 확인했다고 밝혔다.

돼지의 장에 염증이 생기면 영양분을 제대로 흡수하지 못하고, 설사나 성장 저하로 이어질 수 있다. 장 건강에 도움이 되는 소재를 개발하려면 이러한 염증반응을 살펴보고 소재의 효과를 평가할 수 있는 연구 방법이 필요하다. 동물실험은 비용과 시간이 많이 들고, 일반적인 세포 배양법은 실제 장 조직의 특성을 충분히 반영하기 어렵다.

국립축산과학원은 앞서 2024년 돼지 소장 조직의 구조와 기능 일부를 구현한 미니 장기를 개발했다. 이번 연구에서는 미니 장기가 장 염증 연구에 활용될 수 있는지 알아보기 위해 염증 자극에 따른 반응을 분석했다.

연구진은 돼지 소장 미니 장기에 세균에서 유래한 염증 유발 물질인 지질다당류(LPS, Lipopolysaccharide)를 처리했다. 이후 염증반응에 관여하는 유전자와 장 세포 사이의 연결을 유지하는 단백질 변화를 관찰했다.

그 결과, 염증 유발 물질을 처리하지 않은 대조군과 비교해 염증 관련 유전자 3종의 발현 수준이 약 2.6~3.7배로 높아졌다. 또한, 장 세포 사이를 연결하는 단백질의 분포도 달라졌다.

장 세포 사이의 촘촘한 연결은 세균이나 유해물질의 침입을 막는 보호벽 역할을 한다.

이처럼 미니 장기에서 염증 자극에 따른 유전자와 단백질 변화를 관찰함으로써, 돼지 장의 염증반응을 실험실에서 분석하는 연구 도구로써 활용 가능성을 확인했다.

앞으로 이 방법을 활용해 장 건강 개선 소재를 처리했을 때, 염증반응이 줄어드는지 등을 살펴보는 연구로 확장할 수 있을 것으로 기대된다.

이번 연구 결과는 국제학술지 「PLOS ONE」에 게재됐다.

* 돼지 소장 오가노이드에서 지질다당류에 의해 유발된 장벽 완전성 및 염증 신호전달의 변화(2026년 10월, IF 2.8)

농촌진흥청 국립축산과학원 동물바이오유전체과 이경태 과장은 “이번 연구는 앞서 개발한 돼지 소장 미니 장기를 장 염증반응 분석에 활용할 수 있음을 확인했다는 데 의미가 있다.”라며 “앞으로 장 건강에 도움 되는 사료 첨가제와 기능성 소재의 효과를 평가하는 기술로 발전시켜 동물실험을 보완해 나가겠다.”라고 밝혔다.

붙임. 돼지 소장 미니 장기 활용 장 염증반응 분석 결과

담당 부서	국립축산과학원 동물바이오유전체과	책임자	과 장	이경태 (063-238-7250)
		담당자	연구사	박수민 (063-238-7273)



대한민국 정책브리핑

대체불가 대한민국

OPEN 공공누리 공공저작물 자유이용허락

붙임 **돼지 소장 미니 장기 활용 장 염증반응 분석 결과**

□ LPS 처리에 따른 돼지 소장 오가노이드의 형태 변화 확인

○ 돼지 소장 오가노이드에 LPS를 농도별로 처리한 결과, 농도가 증가함에 따라 구조적 변형이 심화되고 고농도에서 붕괴 현상이 관찰됨

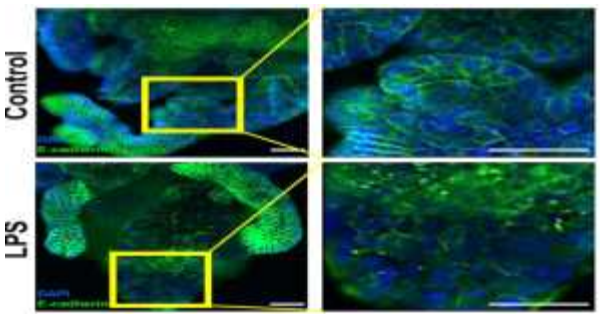


<LPS 처리 농도에 따른 소장 오가노이드 형태 변화>

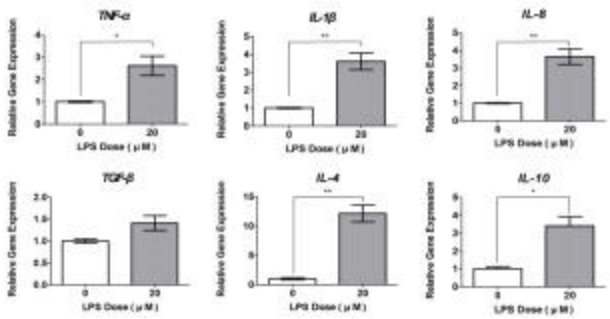
□ 돼지 소장 오가노이드에서 장 염증반응 및 상피 장벽 변화 확인

○ LPS 처리 후 장 상피세포 간 접착 단백질인 E-cadherin의 세포 경계 부위 발현 양상이 변화하여 장 상피세포 간 결합 구조의 변화 확인

○ 염증 자극에 따라 주요 염증 관련 유전자 TNF-α, IL-1β, IL-8의 발현이 대조군보다 각각 약 2.6배, 3.6배, 3.7배 증가해 돼지 소장 오가노이드에서 염증반응이 유도됨을 확인



<LPS 처리에 따른 E-cadherin 분포 변화>



<주요 염증 관련 유전자 발현 변화>