

보도일시	배포시점부터 보도하여 주시기 바랍니다.		배포번호	2025-18
배포일시	2025. 11. 19.(수) 09:00		매 수	본문 2매(별첨 4매)
연구	첨단융합연구본부 김치기능성연구단	이우제 단장	062-610-1811	
		홍성욱 박사	062-610-1760	
홍보	산업지능화연구본부 글로벌문화연구단	이창현 단장	062-610-1817 / 010-4122-1370	
			leech09@wikim.re.kr	
		권효선 단원	062-610-1772	
				hskwon@wikim.re.kr

세계김치연구소, 김치의 면역조절 효과 세계 최초 구명

- 12주간 임상시험·단일세포 전사체 분석으로 김치의 면역조절 기전 구명 -
- 자연발효·종균발효 모두 효과 확인, 종균발효는 기능성 향상 가능성 제시 -

일교차가 큰 환절기에 감기와 인플루엔자 등 호흡기 질환의 동시 유행이 우려되는 가운데, 전통 발효식품인 김치가 인체 면역세포의 기능을 강화하고 균형을 유지한다는 사실이 임상연구를 통해 과학적으로 입증됐다.

과학기술정보통신부 산하 정부출연연구기관인 세계김치연구소(소장 장해춘)는 김치 섭취가 과도한 면역 반응은 억제하면서 동시에 방어 기능은 높이는 조절 효과를 발휘한다는 점을 단일세포 유전자 분석을 통해 확인했다고 19일 밝혔다. 이번 연구는 김치의 면역학적 효과를 단일세포 수준에서 구명한 세계 최초의 사례로, 김치가 대사 건강뿐 아니라 면역 건강에도 기여할 수 있음을 보여주는 성과다.

연구는 과체중 성인을 대상으로 12주 동안 ▷위약 ▷자연발효 김치분말 ▷종균발효 김치분말을 각각 섭취하게 한 뒤 혈액에서 말초혈액단핵세포(PBMC, Peripheral Blood Mononuclear Cell)를 채취해 단일세포 전사체 분석(scRNA-seq)을 실시하는 방식으로 진행됐다. 이 첨단 기법을 통해

세포별 유전자 발현 변화를 추적함으로써 기존 검사로는 놓치기 쉬운 면역 반응의 세밀한 변화를 밝혀냈다.

분석 결과, 김치 섭취군에서는 세균이나 바이러스 같은 외부 침입자를 인식하고 신호를 전달하는 항원제시세포(APC, Antigen-Presenting Cells)의 기능이 강화되고, CD4⁺ T세포가 방어 세포와 조절 세포로 균형 있게 분화되는 현상이 확인됐다. 이는 김치가 단순히 면역을 자극하는 것이 아니라, 필요할 때는 방어 능력을 높이고 불필요한 과잉 반응은 억제하는 ‘정밀 조절자(Precision regulator)’ 역할을 한다는 점을 시사한다.

또한 김치의 발효 방식에 따른 차이도 드러났다. 자연발효와 종균발효 모두 면역 균형 유지에 긍정적이었으나, 종균발효 김치는 항원 인식 능력을 더욱 강화하고 불필요한 신호를 억제하여 면역조절 효과가 두드러졌다. 이는 향후 종균 기술을 통해 김치의 건강 기능성을 체계적으로 강화할 수 있음을 보여준다.

※ 종균발효: 선택·배양한 미생물(종균)을 인위적으로 접종하여 발효를 유도하는 과정

연구를 이끈 세계김치연구소 이우제 단장은 “김치가 방어세포 활성화와 과잉 반응 억제라는 두 가지 효과를 동시에 발휘한다는 사실을 세계 최초로 입증했다”라며, “향후 김치와 유산균의 면역·대사 건강 연구를 국제적으로 확장해 나갈 것”이라고 강조했다.

이번 연구성과는 김치를 단순한 전통 발효식품을 넘어, 면역 건강을 뒷받침하는 과학적 근거를 갖춘 기능성 식품으로 자리매김하게 했다. 앞으로 건강기능식품 개발, 백신 효과 개선, 면역질환 예방 등 다양한 분야에 활용될 것으로 기대된다. 연구 결과는 식품과학 분야 상위 10% 국제학술지인 ‘npj Science of Food (IF 7.8)’에 게재됐다.

※ 논문명: Single-cell RNA sequencing reveals that kimchi dietary intervention modulates human antigen-presenting and CD4⁺ T cell (DOI: <https://doi.org/10.1038/s41538-025-00593-7>) (교신저자) 홍성욱 박사, (제1저자) 이우제 단장

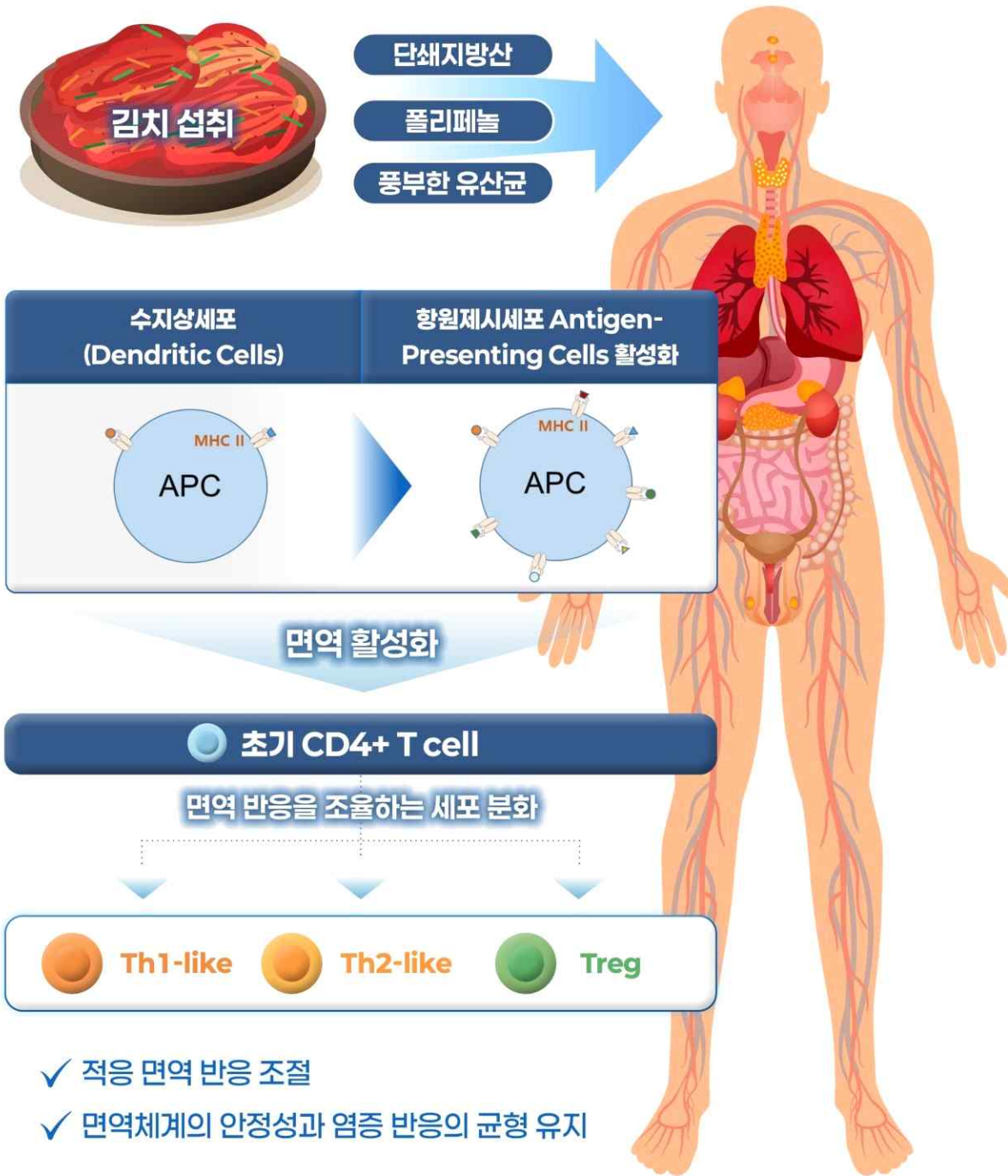
[첨부] 그림 3매



이 보도자료와 관련하여 더 자세한 내용이나 취재를 원하시면 세계김치연구소 글로벌문화연구단 이창현 단장(☎ 062-610-1817)에게 연락해 주시길 바랍니다.

그림

김치 섭취의 면역조절 기전



[그림 1] 김치 섭취의 면역조절 기전 모식도



[그림 2] 한국 전통 발효식품 김치



[그림 3] 세계김치연구소 전경

용어 설명

1. 단일세포 전사체 분석(scRNA-seq, single-cell RNA sequencing)

- 세포 하나하나의 유전자 발현을 정밀하게 분석하는 최신 기술로, 기존의 혈액검사나 유전자분석(벌크 수준)에서는 놓치기 쉬운 세부 면역세포 변화를 포착할 수 있음.
- 이번 연구에서는 scRNA-seq를 활용해 김치 섭취 전후 항원제시세포(APC)와 T세포에서 나타나는 변화를 구체적으로 확인했음.

2. 항원제시세포(APC, Antigen-Presenting Cells)

- 외부 침입자(세균·바이러스 등)를 인식해 '항원'을 제시하고, 면역세포(T세포)에게 정보를 보내는 역할을 하는 세포군임.
- 대표적으로 수지상세포, 대식세포 등이 있으며, 면역 반응의 출발점 역할을 함.
- 이번 연구에서 김치 섭취군은 APC 기능이 강화돼 항원 인식과 방어 신호 전달 능력이 높아진 것으로 나타났음.

3. CD4⁺ T세포

- 면역 반응을 조율하는 핵심 T세포로, '도움 T세포(Helper T cell)'라고도 불림.
- 필요할 때는 방어 반응을 강화(효과 T세포), 필요 없을 때는 과잉 반응을 억제(조절 T세포)하는 밸런스 조절자 역할을 함.
- 이번 연구에서는 김치 섭취군에서 CD4⁺ T세포가 효과세포와 조절세포 쪽으로 균형 있게 분화하는 현상이 확인됐음.

연구자 이력사항

<세계김치연구소 김치기능성연구단 이우제 단장>

1. 인적사항

- 소 속 : 세계김치연구소 김치기능성연구단
- 전 화 : 062-610-1811
- E-mail : wjlee@wikim.re.kr



2. 학력

- 2002 학사, 건국대학교 동물생명과학과
- 2010 박사, University of California, Davis

3. 경력사항

- 2011 - 2013 University of California, Davis, 박사후 연구원
- 2014 - 2015 삼성서울병원 박사후연구원
- 2016 - 2022 조선대학교 연구교수
- 2022 - 현재 세계김치연구소 선임연구원
- 2025 - 현재 세계김치연구소 김치기능성연구단 단장

<세계김치연구소 김치기능성연구단 홍성욱 박사>

1. 인적사항

- 소 속 : 세계김치연구소 김치기능성연구단
- 전 화 : 062-610-1760
- E-mail : swhong@wikim.re.kr



2. 학력

- 2003 학사, 연세대학교 생물자원공학과
- 2006 석사, 연세대학교 생물자원공학과
- 2011 박사, 연세대학교 생명과학기술학부

3. 경력사항

- 2011 - 2013 연세대학교 기초과학연구소 박사후연구원
- 2013 - 2014 농촌진흥청 국립축산과학원 박사후연구원
- 2014 - 2025 세계김치연구소 선임연구원
- 2021 - 2025 세계김치연구소 김치기능성연구단 단장
- 2025 - 현재 세계김치연구소 책임연구원