

보도자료



미래를 개척하는 지식 공동체



서울대학교

SEOUL NATIONAL UNIVERSITY

보도일시	즉시 보도
	2024. 2. 5.(월)
문의	연구단장/연구책임자 김재범 교수(02-880-5852) / 교신저자
	연구단/연구진 지방세포 구조-기능 연구단, 전용근 연구원(02-880-4409) / 제1저자

■ 제목/부제

제목	추위에 체온을 유지하는 새로운 기전 규명
부제	서울대 김재범 교수 연구진, 갈색지방세포 활성화 및 베이지지방세포 분화를 조절하는 기전 규명

■ 요약

연구 필요성	지방세포는 에너지저장고 뿐만 아니라 체온 유지에 핵심적인 역할을 담당함. 추운 환경에 노출되면 갈색지방세포는 빠르게 활성화되어 체온 유지에 1차 방어선을 형성하며, 추위가 오랫동안 지속될 경우 베이지지방세포가 새롭게 분화되어 체온 유지에 기여함. 이들 두가지 형태의 열생성지방세포들이 활성화되고 분화되는 원리를 밝히는 것은 체온 유지에 관한 생리적 이해를 넓힐 뿐 아니라, 에너지소비증진을 통한 대사질환 치료법 개발의 핵심이 될 수 있음.
연구성과/ 기대효과	본 연구는 두 가지 유형의 열생성 지방세포의 활성화 및 분화를 조절하는 핵심인자를 새롭게 동정하고 분자적 기전을 규명함. 단백질 양적조절인자인 RNF20 (Ring finger protein 20)은 갈색지방세포의 열생성능을 제어하며, 이에 따라 RNF20 결핍 생쥐는 추위 시 체온 유지능력 및 에너지 소비량이 증대됨. 더불어, 오랜 추위 시 RNF20은 새로운 베이지지방세포의 분화를 촉진하여 열을 생산함으로써 체온 유지에 기여함. 본 연구는 체온 유지에 핵심적인 두 열생산 지방세포들이 순차적으로 활성화되고 새로 생성되는 기전을 밝힘. 본 연구는 추위에 반응하여 체온을 유지하는 포유동물의 중요한 방어기전을 분자수준에서 규명하였으며, 이를 통해 대사질환 치료제 개발의 유망한 표적을 제안함.
Journal Link	https://doi.org/10.1038/s41467-024-45270-7

■ 본문

□ 문단 1

○ 지방세포는 체온 유지에 핵심적인 역할을 수행함. 추위 시, 갈색지방세포는 빠르게 활성화되어 체온 유지에 1차 방어선을 형성하며, 지속적인 추위 자극 시 베이지지방세포가 새롭게 생성되어 체온 유지에 기여함. 하지만 다른 두 지방세포의 ‘순차적 열생성’을 제어하는 분자적 기전에 대해서는 알려진 바가 없음.

□ 연구결과

○ 서울대학교 자연과학대학 생명과학부 김재범 교수 연구진은 단백질 양적조절인자인 RNF20 (Ring finger protein 20)이 지방세포 열생성능을 제어하는 핵심인자임을 규명함. 추위 시 갈색지방세포에서 RNF20은 미토콘드리아 생성 및 열생성유전자의 발현을 빠르게 제어하여 열생성능을 조절함. 또한 추위에 장기간 노출될 경우 RNF20은 서서히 활성화되어 베이지지방세포의 분화를 촉진함을 규명함.

○ 본 연구는 추위에 반응하여 체온을 유지하는 포유동물의 중요한 방어기전을 분자 수준에서 규명하여 체내항상성을 유지하는 새로운 패러다임을 제안함. 나아가, 본 연구는 열생성을 증대시켜 대사질환을 개선하는 새로운 치료방법의 중요한 타겟을 제시하였음.

○ 이번 연구성과는 생물학 분야의 최고 국제 학술지 중 하나인 ‘네이처 커뮤니케이션스 (*Nature Communications*)’에 게재됨. 본 연구는 과학기술정보통신부의 리더연구자지원사업 및 세종과학펠로우십의 지원을 받아 수행됨.

* 논문명: Ubiquitin Ligase RNF20 Coordinates Sequential Adipose Thermogenesis with Brown and Beige Fat-Specific Substrates

* 주저자: 김재범 (교신저자, 서울대), 전용근 (1저자, 서울대)

□ 용어설명

1. **갈색지방세포**: 미토콘드리아가 풍부하게 들어있어서 갈색을 띠는 지방세포의 한 종류임. 다른 지방세포와는 달리 주로 열을 발생시켜 체온을 유지하는 역할을 담당함. 생쥐의 경우 어깨 뼈 사이에 위치하며, 추위 시 빠르게 열생성능을 촉진하여 체온을 유지시킴.

2. **베이지지방세포**: 오랜 추위 자극에 노출된 경우, 백색지방조직에서는 열생산이 가능한 지방세포 베이지지방세포의 분화가 유도됨. 베이지지방세포는 높은 열생성능 측면에서 갈색지방세포와 유사하지만, 발생학적 기원과 해부학적 위치가 다르며, 특히 만성 추위시에만 분화되는 점이 갈색지방세포와 다름. 사람의 경우 승모근, 겨드랑이, 척추뼈 근처에 열생성지방세포가 존재하나, 사람 열생성지방세포의 특성이 생쥐에서 관찰되는 갈색지방세포와 유사한지 또는 베이지지방세포와 유사한지에 대해서는 아직 잘 규명되지 않음.