고지방 섭취, ADHD·수면장애 유발

- 김태 교수팀, 고지방 섭취 마우스 모델에서 렘(REM) 수면 이상, 주의력결핍 과잉행동장애(ADHD)와 유사 행동 확인
- 정신과학 분야 국제 저명 학술지「Psychiatry Research」게재

▲ (왼쪽부터) GIST 의생명공학과 김태 교수, 강지승 박사

고지방 섭취는 비만, 성인병, 대사질환 등 신체 질환을 유발하는 것으로 잘 알려져 있다. 정신 질환과는 어떤 연관성이 있을까?

광주과학기술원(GIST, 총장 임기철) **의생명공학과 김태 교수와 오창명 교수 공동 연구팀**은 **고지방식을 먹은 마우스 모델에서 렘 수면(얕은 수면) 이상과 주의력결핍 과잉행동장애(ADHD) 유사 행동을 발견**했다.

연구팀은 마우스 실험을 통해 **한 달 이상 고지방(60% 이상 지방 함량 식이) 섭취가 뇌의 도파민 시스템의 기능 이상을 초래**하여 **수면장애와 ADHD 등 정신질환을 유발**할 수 있는 가능성을 확인했다고 밝혔다.

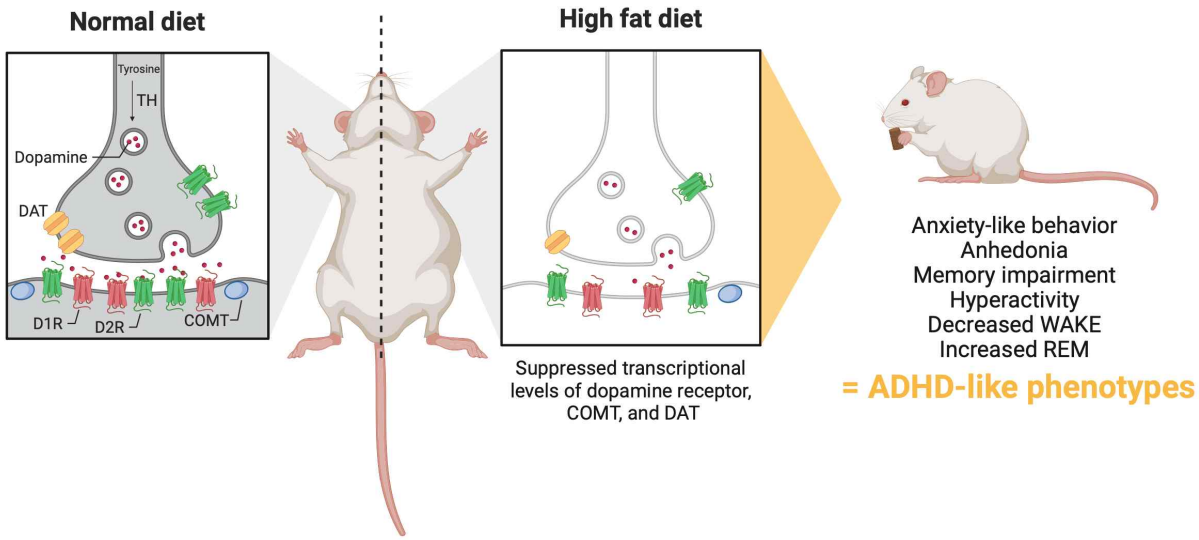
그동안 고지방 식이는 대사 질환, 비만, 뇌혈관계 질환 등 다양한 신체 질환과 연관성이 있는 것으로 잘 알려져 있으나 정신 질환과의 관련성에 대한 연구는 상대적으로 적고, **뇌 신경계 메커니즘의 연구는 아직 부족한 실정**이다.

연구팀은 고지방 식이를 적용한 실험군 마우스에서 **렘 수면 감소, 기억력 감소, 불안, 쾌감 결여 및 과잉 행동적 특성을 확인**했으며, 이러한 행동 변화는 **주의력결핍 과잉행동장애 환자의 증상과 매우 유사한 점에 착안**해 분자 수준의 분석을 이어갔다.

연구팀은 고지방 식이 마우스 모델의 경우, 도파민을 생성해 온몸으로 전달한다고 알려진 뇌의 복측피개영역(Ventral Tegmental Area)과 뇌의 좌우에 신경들이 모여 있는 측좌핵(Nucleus Accumbens)에서 **여러 도파민 조절 유전자 전사체의 양이 감소**하는 것을 확인했다. 또한 **지속적인 고지방 식이 노출은 도파민 관련 유전자 전사체의 양을 감소시킨다**고 밝혔다.

고지방 식이 마우스 모델은 불안, 과잉행동, 쾌감 결여, 기억력 장애를 보였다. 고지방 식이는 **수면-각성 조절에서 각성(잠이 안오는 상태) 시간을 감소**시키고, **분절화된 렘 수면을 증가**시켰다.

결과적으로, 연구팀은 고지방 식이에 따른 도파민 시스템의 변화, 불안·과잉행동 등 행동 이상, 수면 이상이 **주의력결핍 과잉행동장애와 유사한 것으로 해석**하고 **고지방 식이가 정신 질환을 유발할 수 있음을 확인**했다.



▲ **고지방 식이 모델 마우스에서의 도파민 조절 장애 및 행동 이상:** 연구팀은 고지방 식이에 따른 도파민 시스템의 변화, 불안·과잉행동 등 행동 이상, 수면 이상이 주의력결핍 과잉행동장애와 유사한 것으로 해석하고 고지방 식이가 정신 질환을 유발할 수 있음을 확인했다.

김태 교수는 "**고지방 식이와 주의력결핍 과잉행동장애 간의 잠재적인 연관성을 발견**한 것이 이번 연구의 가장 큰 의의"라고 설명하면서 "고지방 섭취는 성인도 위험하지만 특히 소아청소년기의 발달 과정에서 **주의력 결핍장애 및 수면장애를 악화**시킬 수 있으므로 이에 대한 관심과 철저한 관리가 필요하다"고 말했다.

GIST 의생명공학과 김태 교수와 오창명 교수가 지도하고 강지승 박사가 수행한 이번 연구는 GIST 생명의과학융합연구소, 4개 과기원 통합 연구단, 보건복지부 치매극복사업의 지원을 받았으며, 정신과학 분야 상위 5.8% 논문인 'Psychiatry Research'에 2023년 8월 20일 온라인 게재되었다.

또한 이번 연구를 수행한 김태 교수와 오창명 교수, 강지승 박사는 **국가지정 생물학연구정보센터(BRIC)의 '한국을 빛내는 사람들'에 2023년 8월 24일 등재**됐다.

용 어 설 명

1. 렘 수면

○ 수면은 크게 비렘 수면 (NREM sleep), 렘 수면 (REM sleep)으로 나눠지며, 렘 수면은 뇌의 활성, 근육 무긴장, 급속안구 운동으로 특징지어진다. 근육 활성은 없지만, 뇌에서는 활발한 활동 상태를 보이는 수면 단계이다.

2. 주의력 결핍 과잉행동 장애 (Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder, ADHD)

○ 아동기에 많이 나타나는 장애로, 지속적으로 주의력이 부족하여 산만하고 과다활동, 충동성을 보이는 상태를 말한다.

논문의 주요 정보

1. 논문명, 저자정보

- 저널명 : 'Psychiatry Research' 영향력 지수 11.3 (2022년 기준)
- 논문명 : High-fat diet-induced dopaminergic dysregulation induces REM sleep fragmentation and ADHD-like behaviors
- 저자 정보 : 강지승(제1저자, GIST 의생명공학과), 박민철(공저자, GIST 의생명공학과), 오창명(공동 교신저자, GIST 의생명공학과), 김태(공동 교신저자, GIST 의생명공학과)