

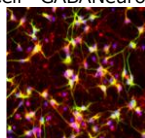
iCell® DDP (APOE 변이모델) 및 APOE 관련 논문리스트 소개

FUJIFILM Cellular Dynamics Inc.에서 제조하는 신약 개발 지원용 인간 iPSC 유래 분화 세포인 iCell® DDP(APOE 변이 모델)와 다양한 iCell® 제품을 활용한 APOE 변이 관련 문헌 보고를 소개합니다.

iCell® DDP (APOE 변이 모델)

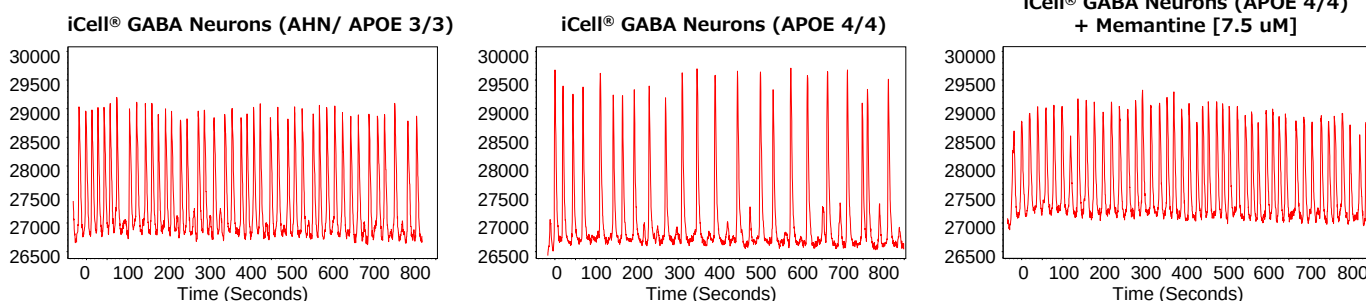
알츠하이머병 위험 유전자로 알려진 APOE ε4 변이의 동형접합을 유전자 편집을 통해 iCell® GABANeuons-01434에 도입한 iCell® GABANeuons (APOE4/4)-01434 변이 모델이 있습니다. 또한 보호적 변이인 APOE ε2 변이의 동형접합을 도입한 iCell® GABANeuons (APOE2/2)-01434 변이 모델도 있습니다.

iCell® GABANeuons



MAP2
Synaptophysin
DAPI

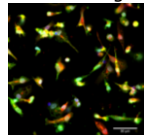
iCell® GABANeuons (APOE4/4)-01434



iCell® GABANeuons, iCell® GlutaNeurons 및 iCell® Astrocytes2.0을 이용한 3D 공배양 스페로이드 모델에서의 칼슘 농도 파형

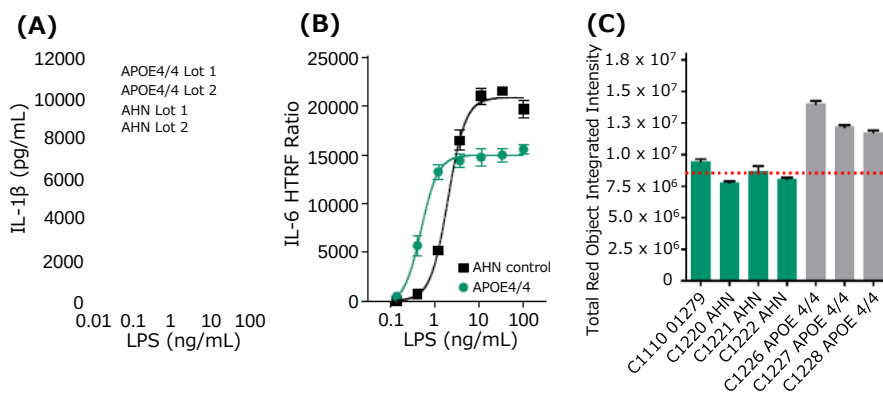
iCell® GABANeuons (APOE4/4) 변이 모델을 포함한 스페로이드는 AHN iCell® GABANeuons 스페로이드에서 관찰되는 칼슘 농도 파형(A)과는 다른 파형을 나타냈습니다 (B). 또한 해당 스페로이드는 알츠하이머병 치매 치료제이자 NMDA 수용체 길항제인 Memantine 에 감수성을 보이는 것으로 관찰되었습니다.

iCell® Microglia



Iba1
TREM2
DAPI

iCell® Microglia (APOE4/4)-11995



iCell® Microglia (APOE4/4)-11995 변이 모델과 APOE3/3 유전형인 iCell® Microglia-01279를 LPS로 처리했을 때의 IL-1β 또는 IL-6 분비 능력 비교 결과(A, B)

APOE4/4 변이 모델에서는 용량-반응 곡선이 더 왼쪽으로 이동했습니다. 이는 동일한 반응을 유도하는 데 더 낮은 농도의 LPS가 필요하며, LPS 자극에 더 민감하게 반응한다는 의미입니다.

또한 iCell® Microglia(APOE4/4)-11995 변이 모델 (C1226 APOE4/4), iCell® Microglia (C1110 01279) 및 다른 공여자 유래 iPSC 미세아교세포의 식세포작용 능력을 비교했습니다(C).

그 결과, iCell® Microglia (APOE4/4)-11995 변이 모델을 비롯한 APOE4/4 변이 미세아교세포는 더 활발한 식세포작용 능력을 나타냈습니다.

Code No.	Maker Code	Product Name	Unit
556-33321	C1012	iCell® GABANeuons-01434	1 vial (4.0 x 10 ⁶ cells)
559-34991	C1175	iCell® GABANeuons (APOE4/4)-01434	1 vial (4.0 x 10 ⁶ cells)
-	C1176	iCell® GABANeuons (APOE2/2)-01434	1 vial (4.0 x 10 ⁶ cells)
551-41201	C1227	iCell® Microglia (APOE4/4)-11995	1 vial (1.0 x 10 ⁶ cells)

iCell® Microglia iCell® Microglia APOE4/4 iCell® Microglia TREM2	Using Human iPSC-derived Microglia with TREM2 or APOE Mutations to Identify Alzheimer's Disease Phenotypes (발표 학회: AD/PD 2025, 2025년 4월)	조발성 알츠하이머병 증상을 나타내는 나스-하콜라병의 원인 유전자로 알려진 TREM2 변이 모델과 알츠하이머병 위험 유전자로 알려진 APOE4/4 변이 모델의 iCell® Microglia에서, LPS 또는 IFNγ 처리 시 사이토카인 방출능과 식세포능을 비교 평가한 포스터입니다. 또한 TREM2 변이 모델의 미토콘드리아 활성 평가 등도 수행하였습니다. 각 iCell® Microglia 질환 모델은 정상 iCell® Microglia 와는 다른 사이토카인 방출능 및 식세포능을 나타냈습니다. 이러한 iCell® Microglia 질환 모델은 단독 배양 평가뿐만 아니라, iCell® 신경계 제품 및 iCell® Astrocytes 의 공배양계를 이용하여 신경세포와 성상교세포에 미치는 영향도 평가할 수 있습니다.	
iCell® Motor Neurons iCell® Motor Neurons TDP43 M337V iCell® Astrocytes	Neutralization of pathogenic PC-OxPL by AAV-delivered scFv as a therapeutic strategy for amyotrophic lateral sclerosis (Molecular Therapy Advances, 2026년 9월)	본 논문에서는 산화된 포스파티딜콜린(oxidized phosphatidylcholine, PC-OxPL)이 ALS 관련 신경독성에 미치는 영향과, AAV 로 전달되는 PC-OxPL-Vectab 을 이용한 PC-OxPL 독성 완화에 대해 검토하였습니다. PC-OxPL 은 ALS 환자의 뇌 및 척수에 존재하는 ChAT 발현 뉴런에 축적되는 것으로 확인되었습니다. 또한 PC-OxPL 의 일종인 1-palmitoyl-2-(9-oxononanoyl)-phosphocholine(PONPC) 처리에 따라, iCell® Motor Neuron 및 iCell® Motor Neurons TDP43 M337V 변이 모델에서 TDP43 응집이 유의하게 증가하는 것으로 나타났습니다. 또한 iCell® Motor Neurons 에서 PONPC 처리에 의존적인 APOE 유전자 발현 증가가 확인되었으며, ALS 환자의 뇌척수액(CSF)에 존재하는 APOE 단백질 입자에서도 PC-OxPL 이 검출되었습니다. 다음으로, AAV5.2 벡터와 단일사슬 항체 단편(PC-OxPL-Vectab)을 iCell® Motor Neuron 에 도입한 결과, PONPC 에 의해 유도된 514개의 자동 발현 유전자(DEG) 중 25개는 PC-OxPL-Vectab 처리에 의해 PONPC 처리군과 유사한 수준의 유전자 발현을 유지하는 것으로 나타났습니다. 또한 TDP43 응집이 감소하는 현상도 확인되었습니다. 이상의 결과를 통해 PC-OxPL 은 운동신경세포에서 산화 지질 스트레스와 TDP43 기능 이상을 유도하는 것으로 나타났습니다.	
iCell® GABANeuronsAP OE4/4 iCell® GABANeurons APOE2/2	Exceptional Longevity Modifying Allele APOE2 Promotes DNA Signaling Pathways Resisting Cellular Senescence in Human Neurons (Aging Cell, 2026년 5월)	본 논문에서는 iCell® GABANeurons APOE4/4 변이 모델(APOE4 변이 모델)과 iCell® GABANeurons APOE2/2 변이 모델(APOE2 변이 모델)을 이용하여, APOE 유전자형이 신경세포의 노화 및 취약성에 미치는 영향을 검증하였습니다. 먼저 두 모델의 형태를 세포 파종 후 300시간 동안 관찰한 결과, 총 신경돌기 길이는 APOE4 변이 모델에서 유의하게 감소하는 것으로 나타났습니다. 다음으로 전사체 분석 및 유전자 온톨로지 분석을 실시한 결과, APOE2 변이 모델 세포가 많이 존재하는 클러스터에서는 유사분열 방출체 및 자외선에 의한 DNA 손상 반응과 관련된 유전자가 풍부되어 있는 것으로 나타났습니다. 또한 APOE4 변이 모델에서는 DNA 손상 복구 관련 단백질인 p-yH2AX의 세포 염색 강도가 유의하게 높았으며, 다수의 DNA 손상이 존재하는 것으로 확인되었습니다. 이상의 결과를 통해 APOE2 변이 모델과 APOE4 변이 모델 사이에 표현형 차이가 있음을 확인하였습니다.	
iCell® Astrocytes	ApoE4 requires lipidation enhancement to resolve cellular lipid and protein abnormalities following NPC1 inhibition (Scientific reports, 2025년 4월)	본 논문에서는 NPC1 억제에 의해 유도되는 세포 내 지질 축적이 세포 및 세포 내 분자에 미치는 영향을 검증하고자 하였습니다. 콜레스테롤 수송체인 NPC1의 변이는 엔도리소좀 내 콜레스테롤 수송 장애를 유발하며, 니만-피크병 C형의 원인이 됩니다. iCell® Astrocytes 에 NPC1 억제제인 U18666A를 처리한 결과, 세포 내 콜레스테롤 축적이 확인되었습니다. 또한 NPC1이 억제된 iCell® Astrocytes 에 각각의 APOE 아이소폼을 처리한 결과, APOE2 또는 APOE3 처리군에서는 세포 내 콜레스테롤 축적이 유의하게 감소하고 글루타메이트 흡수량이 유의하게 증가했습니다. 반면 APOE4 처리군에서는 두 항목 모두 유의한 차이가 나타나지 않았습니다. 그러나 아포지단백질 모방 펩타이드로서 APOE의 지질화 및 세포 외 분비를 촉진하는 4F 리포펩타이드를 ApoE4와 함께 처리했을 때, APOE4 처리 iCell® Astrocytes 에서 세포 내 콜레스테롤 축적이 유의하게 감소하고 글루타메이트 흡수량이 증가하는 것으로 나타났습니다. 이상의 결과를 통해 NPC1이 억제된 iCell® Astrocytes 에 APOE를 처리함으로써 세포 내 지질 조절 이상에서 각 APOE 아이소폼의 기능을 평가할 수 있음을 확인하였습니다.	
iCell® GABANeuronsAP OE4/4 iCell® DopaNeurons iCell® GlutaNeurons	Functional brain region-specific neural spheroids for modeling neurological diseases and therapeutics screening (communications biology, 2023년 11월)	본 논문에서는 iCell® 신경세포를 이용한 고속 대량 스크리닝(HTS) 연구를 위한 기능성 분석 플랫폼 구축을 목표로 하였습니다. iCell® GlutaNeurons 와 iCell® GABANeurons, iCell® DopaNeurons, iCell® Astrocytes 를 특정 세포 비율로 3D 공배양하여 제작한 신경 스페로이드의 칼슘 파형은 구성 세포의 비율에 따라 변화하는 것으로 나타났습니다. 다음으로, 신경세포 90%(iCell® GlutaNeurons 70%, iCell® GABANeurons 30%)와 iCell® Astrocytes 10%로 구성된 전전두엽 피질 유사 스페로이드(PFC 유사 스페로이드)에서는, 구성 세포인 iCell® GABANeurons 의 APOE4/4 변이에 따라 칼슘 파형이 변화했습니다. 구체적으로 피크 수가 감소하고 피크 폭이 증가하는 현상이 관찰되었습니다. 이어서 알츠하이머병 치료제로 승인된 화합물인 도네페질(Donepezil) 및 메만틴(Memantine), 또는 전임상 단계의 화합물인 EUK-134를 처리한 결과, APOE4/4 변이 PFC 유사 스페로이드에서 관찰된 칼슘 파형 변화가 처리 의존적으로 AHN PFC 유사 스페로이드와 유사한 수준까지 회복되었습니다. 이상의 결과를 통해, 인간 뇌 영역에 특이적인 세포 비율로 다양한 iCell® 신경계 제품을 스페로이드 형태로 배양하면, 시험관 내에서 인간 생체 뇌와 유사한 조건으로 화합물의 안전성 및 유효성을 평가할 수 있음을 확인하였습니다.	



iCell® Products 어플리케이션 프로토콜

·웨비나 및 포스터 라이브러리




Listed products are intended for laboratory research use only, and not to be used for drug, food or human use. Please visit each region's website for product information. This leaflet may contain products that cannot be exported to your country due to regulations. Bulk quote requests for some products are welcomed. Please contact us.

Japan
FUJIFILM Wako Pure Chemical Corporation
 1-2, Doshomachi 3-Chome, Chuo-ku, Osaka 540-8605, Japan
 ffwk-cs@wako.com
 labchem-wako.fujifilm.com

Chinese Mainland
FUJIFILM Wako (Guangzhou) Trading Corporation
 Room 3002, 3003, 3011, 30/F., Dong Shan Plaza,
 69 Xian Lie Middle Road, Yuexiu District, Guangzhou, 510095, China
 wkgz.info@fujifilm.com
 labchem.fujifilm-wako.com.cn

The Americas
FUJIFILM Biosciences
 2501 Pullman Street, Santa Ana, CA 92705, USA
 support@fujifilm.com
 fujifilm-biosciences.fujifilm.com

Hong Kong SAR
FUJIFILM Wako Chemicals (Hong Kong) Limited
 Units 9-12 and 15-18, Level 28, Tower 1, The Millennity,
 98 How Ming Street, Kwun Tong, Kowloon, Hong Kong
 wkhk.info@fujifilm.com
 labchem.fujifilm-wako.com.cn

Europe, Middle East, and Africa
FUJIFILM Wako Chemicals Europe GmbH
 Fuggerstr 12, 41468 Neuss, Germany
 labchem_wkeu@fujifilm.com
 labchem-wako.fujifilm.com

Other Areas
 fujifilm.com/ffwk/en/about/partners/labchem