

질병 모델을 위한 줄기세포 연구의 활용 (Disease modeling)

that's
GOOD
science!™

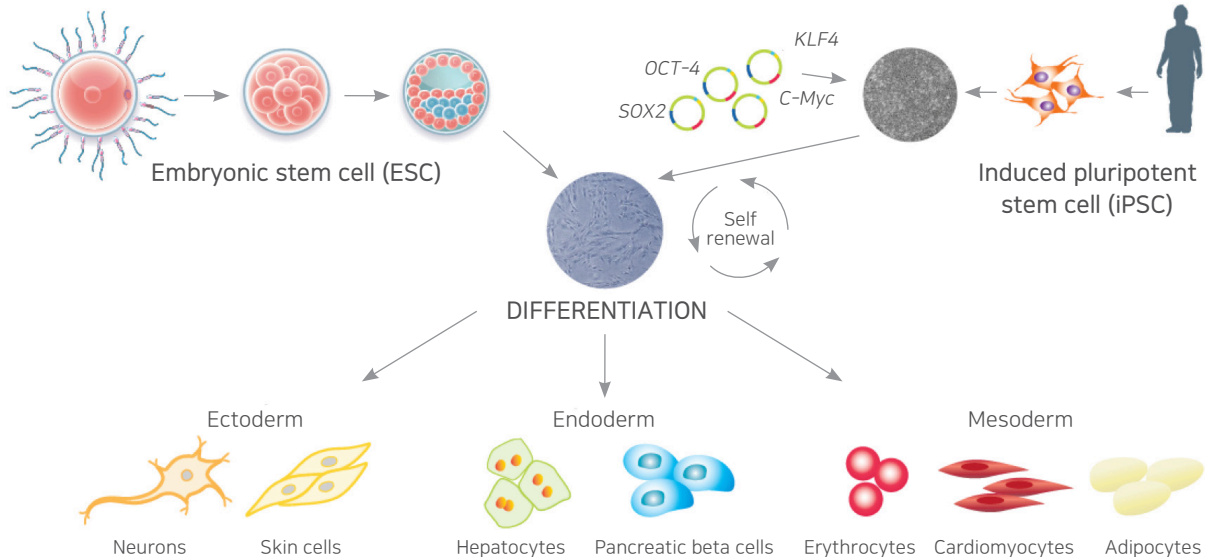
줄기세포, 유전자 편집을 통한 질병모델 연구 분야

- 신약 개발 (New drug discovery)
- 맞춤 의학 (Personalized medicine) 연구
- 재생 의학 (Regenerative medicine) 연구
- 독성 평가 모델 (Toxicity testing model) 개발 및 활용
- 세포 치료제 개발 (Cell therapy development)
- 분화법 연구 (Differentiation protocol optimization)

Human induced pluripotent stem cell (hiPSC)이란?

hiPSC는 피부 섬유아세포 (skin fibroblast), PBMC (Peripheral Blood Mononuclear Cell) 와 같은 인간 체세포를 reprogramming하여, 역분화로 생성된 줄기세포를 일컫는다. Embryonic Stem cell (ESC)과 동일하게 스스로 분열하는 self-renewal의 특성을 가지며, 신체를 구성하는 어떤 기관이나 조직 세포로 분화할 수 있는 pluripotency를 가진다.

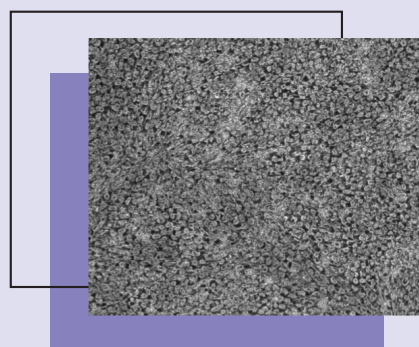
근래에는 hiPSC의 장점을 이용해 신약 개발 (New drug discovery)이나 맞춤 의학 (Personalized medicine), 재생 의학 (Regenerative medicine)을 위한 연구가 다수 진행되고 있으며, 세포 치료제 개발 (Cell therapy development)과 독성 평가 모델 (Toxicity testing model)로 활용하려는 시도도 증가하고 있다.



Cellartis® human iPS cell lines

다카라바이오의 줄기세포 전문 브랜드 Cellartis®는 20년 간 세계 여러 우수 제약사와 협력하여 다양한 pluripotent stem cell 연구와 인간 세포모델 개발 등의 서비스를 진행하고 있다. 이러한 경험을 바탕으로, 건강한 여러 공여자로부터 얻은 skin fibroblast를 Retrovirus로 reprogramming하여 hiPS cell line을 구축, 연구자들에게 제공하고 있다. 구축된 각 Cell line은 purity가 높고 stem cell 특이 마커 (OCT-4, NANOG, SSEA-3, SSEA-4, TRA-1-60, TRA-1-81)를 높게 발현함으로써 pluripotency가 확인됐을 뿐만 아니라, 다양한 lineage로의 분화 능력도 확인하였다.

Code	제품명	기증자 정보		분화가 확인된 세포
		나이	Karyotype	
Y00275	Cellartis® human iPS cell line 7 (ChiPSC7)	20	46, XX	Hepatocytes, Beta cells, Cardiomyocytes, Endothelial cells
Y00285	Cellartis® human iPS cell line 12 (ChiPSC12)	24	46, XY	Hepatocytes, Beta cells, Cardiomyocytes, Neural progenitors, Endothelial cells, Microglia
Y00305	Cellartis® human iPS cell line 18 (ChiPSC18)	32	46, XY	Hepatocytes, Cardiomyocytes, Neural progenitors, Intestinal epithelial cells
Y00325	Cellartis® human iPS cell line 22 (ChiPSC22)	32	46, XY	Hepatocytes, Beta cells, Cardiomyocytes, Neural progenitors, Endothelial cells



Feeder-free & monolayer hPSC 배양에 최적화된

Cellartis® DEF-CS™ 500 Culture System (Code Y30010)

- hPSC (hESC, hiPSC) 배양 배지
- All-in-one system : 배양 배지, Additives, Coating Reagent 포함

Monolayer Culture

Feeder-free Serum-free

예측 가능한 Doubling time

균일한 세포 상태
자연 분화 최소화

동물 유래 성분
혼입 최소화

일정한 조건으로
seeding, harvest

- Clone 내 세포 간 상태 유지
- 높은 재현성
- 작업자/실험실 간 편차 최소화



유전자 편집

hiPSC에서의 유전자 편집

CRISPR/Cas9을 이용한 3세대 유전자 편집 기술은 각종 세포 및 동식물에서 목적 유전자를 교정하거나 발현을 조절하는 등 폭넓게 사용되고 있다. 그 중에서도 줄기세포는 다양한 목적 세포로 분화가 가능하기에, 유전자 편집을 통해 줄기세포 분화에 관여하는 유전자를 확인하거나, 유전자 발현에 따른 독성 평가를 확인할 수 있을 뿐만 아니라 차세대 질병 연구나 신약 개발 모델로서도 많은 주목을 받고 있다.

① sgRNA 디자인, 합성 및 cleavage 효율 확인

Guide-it™ Complete sgRNA Screening System (Code 632636)

- 간단하게 고수율 sgRNA 제작 (12 µg 이상)
- RNP (RiboNucleoProtein) 도입에 곧바로 이용 가능
- 도입 전 *in vitro* cleavage 효율 확인을 통해, 실험 성공률 증진

② 목적 세포 별 최적의 도입방법을 이용한 유전자 편집

Guide-it™ Recombinant Cas9 (Code 632641)

- Electroporation-ready SpCas9 단백질
- 세포 외부에서 sgRNA와 complex로 제작하여 RNP 도입
- Plasmid 방식에 비해 빠른 도입 시간
- Off-target effect 최소화
- Mammalian cell을 위한 transfection 가능 (protocol 제공)

RNP 방식 외에도 다양한 도입 제품 보유

- Plasmid delivery
- Gesicle RNP delivery
- Viral delivery (Lentivirus, AAV)

⑤ 편집된 유전자 분석

- Genotyping
- Indel identification
- NGS analysis

③ 유전자 편집 효율 확인

Guide-it™ Mutation Detection Kit (Code 631443)

- 유전자 편집된 Cell sorting 전/후 gene editing 효율 확인
- 세포로부터 직접 PCR 증폭 후, mutation 여부 확인

④ Single cell isolation & expansion

유전자 편집한 hiPSC의 single cell 배양을 위한

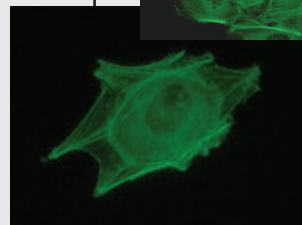
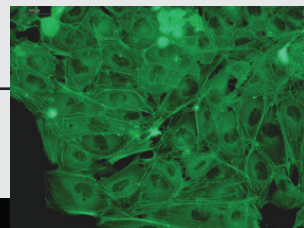
Cellartis® iPSC Single-Cell Cloning DEF-CS™ Culture Media Kit (Code Y30021)

- 기존 Colony 배양법과 비교했을 때, 높은 clone 형성 효율
- Single cell로부터 clone을 생성 시, 추가 selection 불필요
- Single cell cloning을 위한 all-in-one system
: Single cell culture media, coating matrix 포함

Limited dilution을 통해 single hiPSC를 배양한 결과,
20% 이상의 단일 세포에서 clone 생성 확인

⇒ 높은 효율로 Homogeneous clone 획득 가능 ⇐

배양 16일차 / Clone 형성



배양 1일차 / Single cell

Guide-it™ CRISPR Genome-wide sgRNA Library System (Code 632646)

- Lentivirus를 이용해 Brunello sgRNA library의 19,000개 유전자의 Knock-out Screening
- Ready-to use system으로 편리하게 76,000개 modified sgRNA 도입

Cellartis® hiPSC 유래 세포

Cellartis® hiPSC 유래 세포는 자체적으로 구축된 protocol을 통해 고성능의 세포로 분화되며, 동일한 줄기세포에서 분화하므로 lot 별 편차 없이 높은 재현성을 유지할 뿐 아니라, assay 데이터의 연속성을 보증하는 것이 특징이다. 또한 Drug selection이나 항체를 이용한 인위적인 selection 과정이 없어, 각 세포의 기능을 높게 유지하며, 탈분화 없이 세포의 장기 배양이 가능하다.

hiPSC로부터 분화된 외배엽 유래 세포 (Ectoderm lineage)



정상 CNS 기능 및 면역 반응 연구

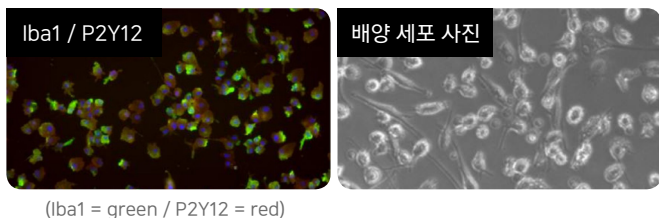
Cytokine signaling 연구자

신경 발달과 관련 장애 연구
(파킨슨병, 알츠하이머를 포함한
신경 퇴행성 질환, Rett 증후군 등)

Cellartis® Microglia (from ChiPSC12) Kit (Code Y50045)

- hiPSC로부터 분화된 microglia-like cell
 - : 중추신경계 (Central Nervous System, CNS)에 존재하는 면역세포
- Yolk sac macrophage 발생 과정을 *in vitro* 상에서 재현
- Microglia에서 보이는 전형적인 기능 확인
 - : Amyloid β 탐식 반응
 - : Lipopolysaccharide 자극에 의한 cytokine 방출
 - : ATP에 의한 세포 이동 등

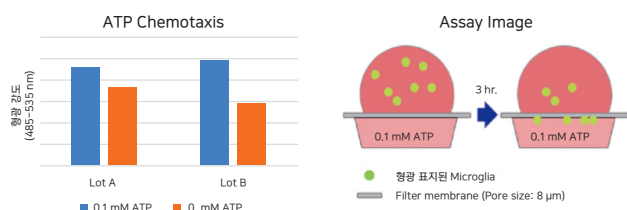
① Microglia 형태 유지 및 주요 marker (Iba1, P2Y12)의 높은 발현



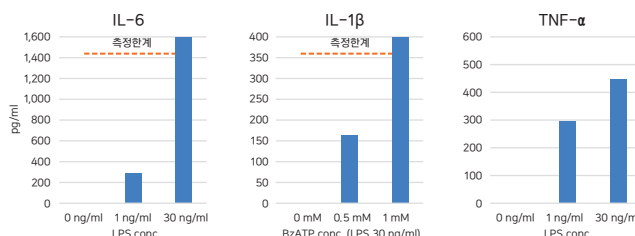
② Amyloid β 탐식능 확인



③ ATP 유도에 의한 migration 능력



④ Lipopolysaccharide에 의한 cytokine 방출



분석용
국문app
무상 제공

Human Cytokine 정량 분석을 위한
GoStix Plus 3종 세트

IL-2

IFN-γ

TNF-α

• 10분 내 정량 분석 완료

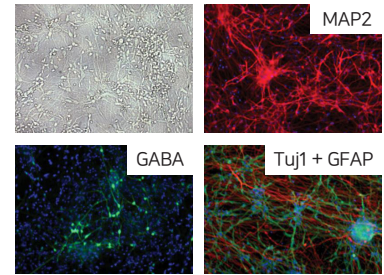
• 적은 양 (20 μl) 샘플 적용

RHB-A: Human/mouse 신경줄기세포 전용 배지 (Code Y40001)

신경세포 분화 기전 연구

신경세포 분화 프로토콜 최적화

- 신경 줄기세포의 유지, 확대 배양 및 분화 유도
- 제품 내 EGF, FGF-2 포함
: Growth factor를 포함하지 않은 basal medium 별도 구매 가능
- Passage 100 이상 장기 배양 가능성 확인
- Applications
: hNSC의 기능적 뉴런 연구, radial glia 등 목적 세포로 분화
: Glioblastoma stem cell line 배양



RHB-A를 이용해 분화된 인간신경세포

Growth factor를 포함하지 않는
신경세포 배양 배지
RHB-Basal (Code Y40000)

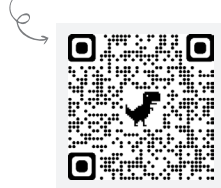
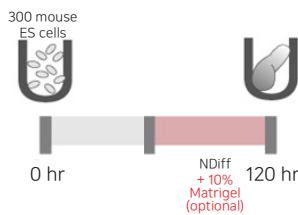
RHB-Basal과 함께 사용 가능한
completely defined, serum-free supplement
Ndiff® N2 (Code Y40100)

NDiff® 227; Mouse embryonic stem cell (mESC)의 배양 및 분화 배지 (Code Y40002)

- Adherent type의 mESC 배양 및 분화를 위한 무혈청배지 (serum-free media)
- 활용

mESC 배양

- mESC의 feeder-free culture
- mESC의 organoid 형성 → 자세한 프로토콜은 QR코드 접속을 통해 확인하세요!



분화

- mESC의 신경세포 분화 유도
- FGF 첨가를 통해,
mESC의 ADE (Anterior Definitive Endoderm) 전구체 분화 유도

Mouse, Rat에 이식된 human cell 검출을 위한 STEM antibody

- Mouse나 Rat에 이식된 human 유래의 iPSC, ESC, MSC, tissue, 분화된 세포의 이동, 분화 등 검출에 사용
- Mouse, Rat의 단백질과 cross-reactivity 없이 human 유래 단백질만 검출
- 번거로운 Transfection 실험 과정 불필요
- 교차 반응 최소화, 특이성 높은 실험 결과 확인 (Immunofluorescence, Immunohistochemistry 이용)



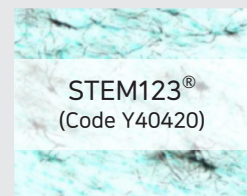
STEM101®
(Code Y40400)

뇌, 간 등 조직에서 발현되는
Human 세포의 핵 단백질 (Ku80) 검출



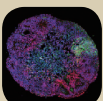
STEM121®
(Code Y40410)

뇌, 간, 췌장 등 조직 및 세포에서
발현되는 Human 세포질 단백질 검출



STEM123®
(Code Y40420)

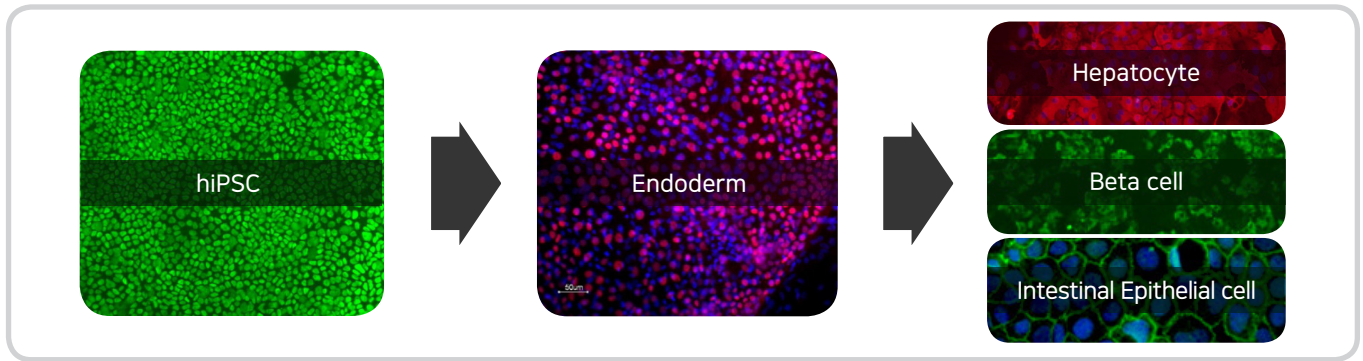
분화된 Human 신경세포에서 발현되는
Glial fibrillary acidic protein (GFAP) 검출



다양한 신경 전구세포용 항체 (Neural Progenitor Cell Antibodies)

• L7/Pcp2 • Otp • Emx1 • Six3 • Otx2 • Bf1 • Rx • Irx3 • Crx

hiPSC로부터 분화된 내배엽 유래 세포 (Endoderm lineage)



Cellartis® Enhanced hiPS-HEP v2 (from ChiPSC12) Kit (Code Y10133 외)

간 독성, 장기독성평가

분화 protocol control

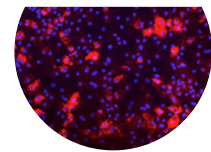
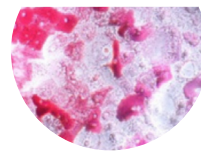
약물 대사 평가

바이러스 감염/백신 연구

- hiPSC로부터 분화된 고성능 hepatocyte (1 vial > 1.2×10^7 cells)
- 3주간 장기 배양 가능, 최대 16일의 assay window
- Hepatic marker 발현, CYP activity 등 각종 metabolism 확인

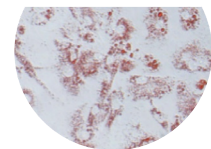
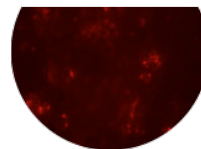
Glycogen 저장능

Albumin 생성능



LDL uptake

Triglyceride uptake

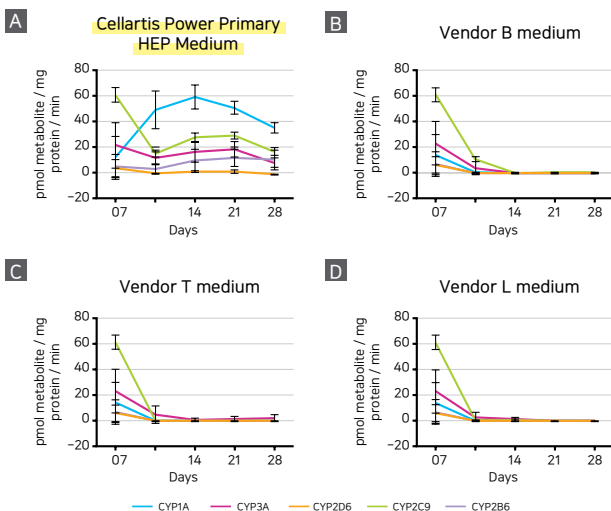
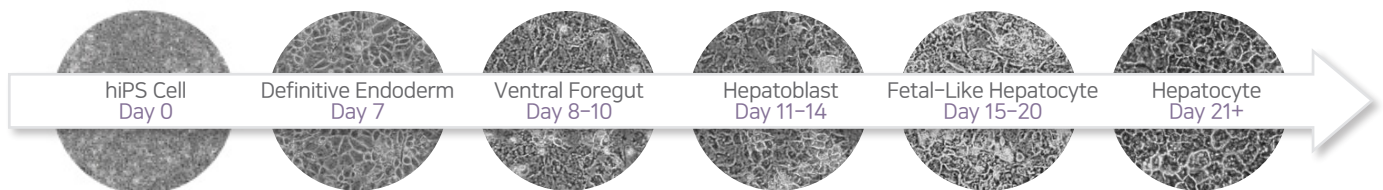


Cellartis® iPS Cell to Hepatocyte Differentiation System (Code Y30055)

- 최적화 과정 없이 원하는 hiPSC를 간세포로 분화 및 최대 14일 이상 추가 배양 가능
- 25개 이상의 줄기 세포주에서 90 % 이상의 일정한 분화효율 확인
- 주요 간세포 마커 발현 및 안정적인 CYP 효소 활성 확인
- Stepwise 분화로 각 단계의 특성 확인 가능

다양한 유전적 정보를 가지는 간세포 질병 모델 연구

특정 질환자 유래의 hiPSC 적용으로, 맞춤 의학 상용화



Cellartis® Power™ Primary HEP Medium (Code Y20020)

장기/만성 독성 평가

장기 복용 약물의 동태 시험

장기간 약물 처리 후 대사 활성

Intrinsic clearance 연구

- Human primary hepatocyte 전용배지
- 다양한 제조사의 Human primary hepatocyte 적용성 확인
- 4주간 장기 배양에도 Morphology 및 metabolism 유지
 - 1) 높은 세포 생존률
 - 2) CYP induction & activity
 - 3) Albumin 합성
- 격일 배지교환 가능
- Primary hepatocyte 배양에서 요구되는 overlay 없이 배양 가능

Cellartis® hiPS Beta Cells (from ChiPSC12) Kit (Code Y10100 외)

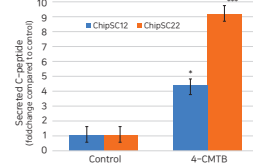
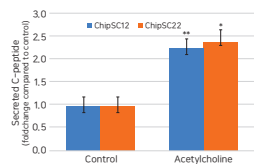
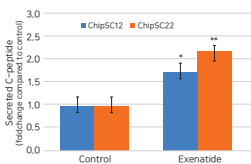
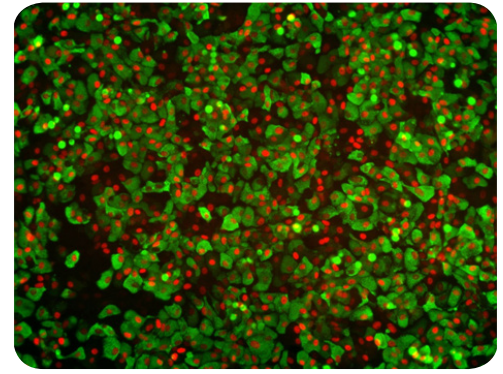
β 세포 기능 연구 및 해석

신약 개발 스크리닝

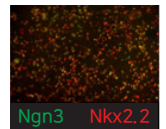
당뇨병 등 질병 모델

인슐린 분비 기전 연구

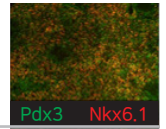
- hiPSC에서 내배엽을 거쳐 분화된 췌장 세포 (췌장 β 세포)
- 성숙한 췌장 β 세포 마커 발현
: Insulin, C-peptide, MAFA, UCN3, NKX6.1, PDX1 등
- Glucose나 incretin 의존적인 인슐린 분비 능력 보유
- 당뇨병 취약 대립유전자 HLA-A*02: 01 보유 세포 선택 가능 (Code Y10106)
- 신약 개발 모델로의 활용 예 - GPCR 조절 약물 개발
: Cellartis® 췌장 β 세포에 GPCR 조절 약물 (Exenatide, Acetylcholine, 4-CMTB)을 처리했을 때, 정상 세포에서 보이는 C-peptide 분비 증가를 보였으며, 대립 유전 형질의 차이에 따른 조절 효율 차이를 확인하였다.



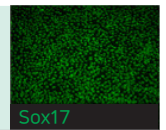
Endocrine progenitors



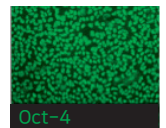
Pancreatic endoderm



Definitive endoderm



hiPS cells



Endoderm lineage 세포의 분화법 연구

Control로 사용 가능한 hiPSC 유래 endoderm을 찾을 때,

Cellartis® Definitive Endoderm ChiPSC18 (Code Y10040)

보유하고 있는 hiPSC를 endoderm으로 분화하고자 할 때,

Cellartis® Definitive Endoderm Differentiation Kit with DEF-CS™ (Code Y30035)

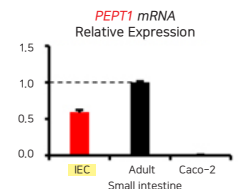
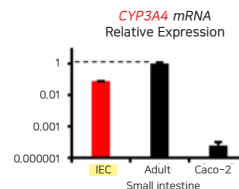
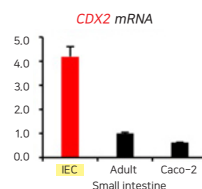
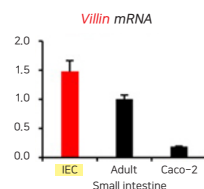
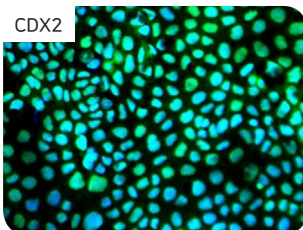
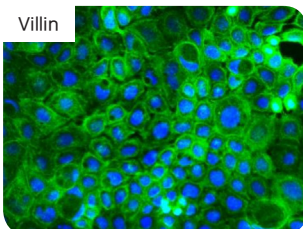
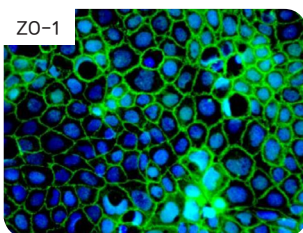
Cellartis® Intestinal Epithelial Cells (from ChiPSC8) Kit (Code Y50035)

Caco-2 cell보다 생체와 유사한 소장 내 약물 상호작용 및 대사 능력 평가

약물 투과, 흡수 능력 평가 (IVPT)

신약 개발을 위한 ADME 분석

- Human iPSC에서 분화된 고순도 소장 상피 세포
- 배양 5일만에 Tight junction을 형성하여 실험 시간 단축
vs. Caco-2 cell (인간 소장암 세포주)의 경우, tight junction 형성까지 약 20일 소요
- 소장 내피세포에서 보이는 유전자의 높은 발현
: 주요 Marker (Villin, CDX2 등)
: 약물대사 효소 및 수송체의 유전자



hiPSC로부터 분화된 중배엽 유래 세포 (Mesoderm lineage)

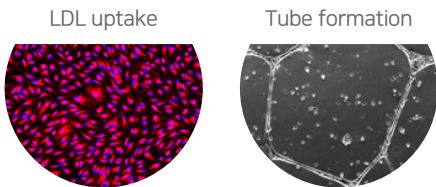


MiraCell® Endothelial Cells (from ChiPSC12) Kit (Code Y50055)

혈관내피세포 기능 해석

순환계 질환의 재생 의료 연구

동맥 경화, 고혈압 등 혈관 치료제 연구



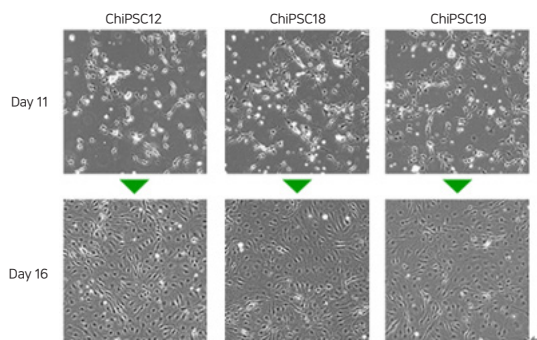
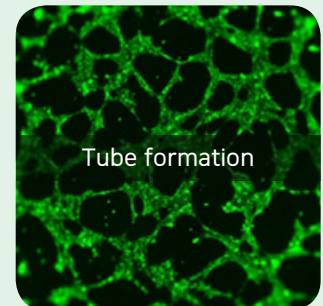
- hiPSC에서 중배엽을 거쳐 분화된 혈관내피세포
 - : 혈관 항상성 조절 역할
 - 혈관 확장과 수축, 혈관 평활근의 증식과 이동, 혈전생성과 용해 등에 관여
- 성숙한 혈관내피세포 마커 발현
 - : CD31, Tie2, vWF (von Willebrand factor), CD144 (VE-cadherin) 등
- 혈관내피세포의 기능적 특징 확인
 - : LDL uptake 기능 확인
 - : *In vitro* 상에서 tube 형성 능력 확인

MiraCell® iPS Cell to Endothelial Cell Differentiation Kit (Code Y50300)

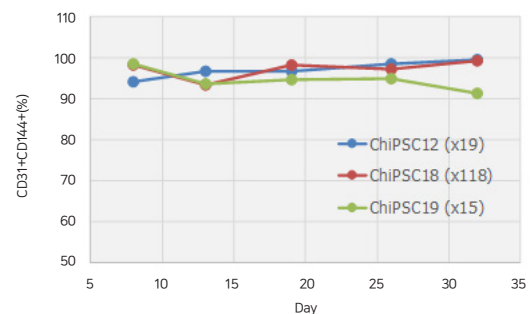
다양한 유전적 정보를 가지는
혈관내피세포 질병 모델 연구

특정 질환자 유래의 hiPSC 적용으로,
맞춤 의학 상용화

- 원하는 hiPSC를 혈관내피세포로 최적화 과정 없이 분화 가능 (분화 효율 > 80%)
 - : hiPSC → 중배엽 (Mesoderm) → 혈관내피전구세포 → 혈관내피세포
- 분화 유도된 혈관내피세포는 동결 보존 및 확대 배양 가능
- 주요 혈관내피세포 마커 발현 및 안정적인 기능 확인



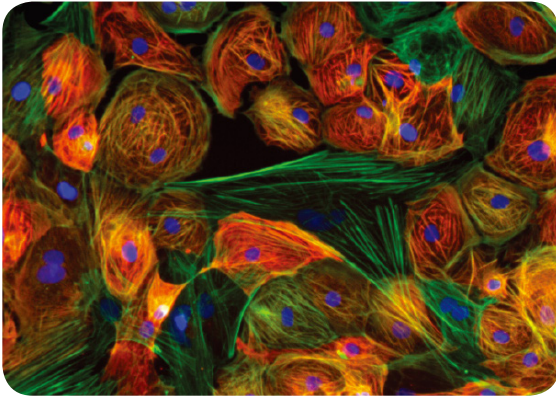
다양한 hiPSC의 혈관내피세포 분화 유도 가능



장기 배양에도 혈관내피세포 유전자 발현 유지

분화 완료된 Endothelial cell 전용 배양 배지 MiraCell® EC Culture Medium (Code Y50053)

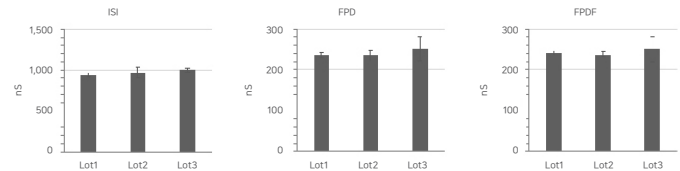
MiraCell® Cardiomyocytes v2 (from ChiPSC12) Kit (Code Y50025)



심근 세포의 특징, 기능 해석

- hiPSC에서 중배엽을 거쳐 분화된 심근 세포 (순도 > 95%)
- 성숙한 심근세포에서 보이는 각종 이온 통로 유전자 발현
: SCN5A, KCNQ1, CACNA1C, KCNH2 등
- 자율 박동 능력 보유
- 각종 이온 통로 차단제에 대한 전기 생리학적 반응성 확인
: E-4031, Chromanol 293B, Verapamil, Mexiletine
- Micro-Electrode Array

다양한 약제의 심근 독성 평가



정확한 연구를 위한 Mycoplasma 오염 확인

PCR	Real Time PCR
TaKaRa PCR Mycoplasma Detection Set (Code 6601) • PCR법을 이용하여 검출하는 primer set 제공 • Nested PCR을 통한 정밀 검출 실현 • 세포배양 상등액에서 DNA 추출 없이 Mycoplasma 검출 가능	CycleavePCR™ Mycoplasma Detection Kit (Code CY232) Quencher RNA Fluorescent substance [Cycling probe 모식도] • RNA와 DNA로 구성된 chimera probe (Cycling probe)로 특이성 높은 검출 • 세포배양 상등액, 세포 부유액에 적용
Luminometer	
MycoAlert™ PLUS Mycoplasma Detection Kit (Code LT07-701) • 신속한 검출: 약 20분 소요 • 감도가 업그레이드된 PLUS 제품 • 세포배양액 뿐만 아니라, fresh media, supplement, water에도 적용 가능	★ Simple Protocol 적용 가능한 샘플 ☒ Cell supernatant ☒ Fresh media ☒ Supplement ☒ Water ... MycoAlert™ PLUS Reagent 5 분 Luminescence 측정 : A 값 MycoAlert™ PLUS Substrate 10 분 Luminescence 측정 : B 값 $\frac{B}{A}$ Mycoplasma 감염 확인까지 약 20분 소요

Mycoplasma 감염 예방을 위한 항생제: MycoZap™ Series

	MycoZap™ Prophylactic (VZA-2031/2)	MycoZap™ Plus-CL (VZA-2011/2)	MycoZap™ Plus-PR (VZA-2021/2)
Prevention against Gram(+) bacteria Gram(-) bacteria Fungi Yeast	No; 다른 antibiotics 함께 사용 필요 (예: pen/strep)	✓	✓
Suited for primary cells	✓	-	✓
Suited for cell lines	✓	✓	-

Mycoplasma에 감염된 세포는 폐기를 권장합니다.
아주 귀중한 세포라 폐기가 어렵다면,

MycoZap™ Elimination Reagent

Takara에서 판매되는 모든 세포와 배지는 엄격한 QC 과정을 통해 Mycoplasma에 오염되지 않았음을 확인하였습니다.

인간 중간엽 줄기세포 (hMSC) 배양 배지



Code	제품명
Y50200	Cellartis® MSC Xeno-Free Culture Medium
Y50205	Cellartis® MSC Xeno-Free Culture Medium (w/o Phenol Red)
Y50210	Cellartis® MSC Xeno-Free GMP Grade Culture Medium (Prototype)

Clinical MSC 배양

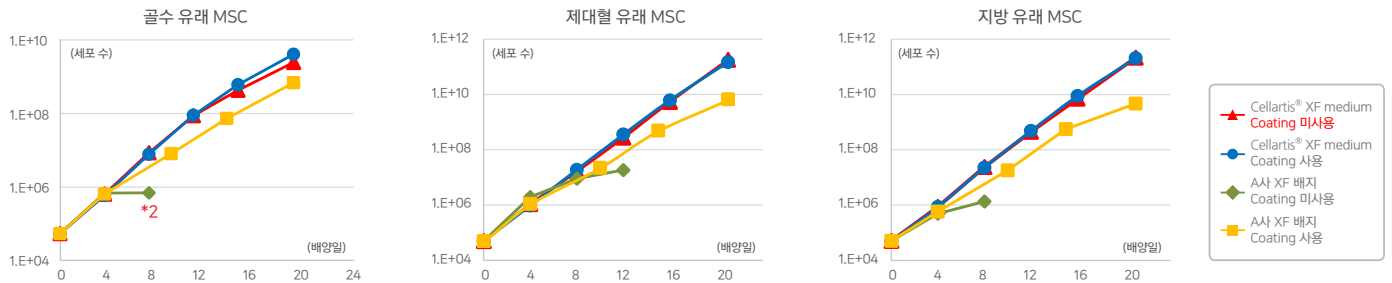
재생의학 실용화

줄기세포 치료제 개발

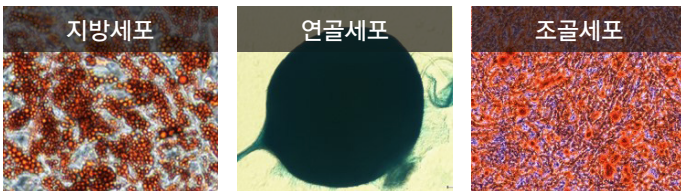
면역 질환 연구

Coating matrix 없이도 뛰어난 확대 배양 능력으로, 임상 실험에 최적

Cellartis® MSC Xeno-Free Culture Medium을 사용하면 coating matrix 없이 인간 MSC의 계대한계 (P5)내에서 타사 배지 대비 수 십배 이상의 MSC 확대 배양이 가능하다. 뿐만 아니라 수일의 배양 기간에도 높은 비율의 세포 성장률을 보이며, 세포의 미분화 상태가 잘 유지됨을 확인하였다.



인간 골수유래 간엽 줄기세포 (BMMSC)의 분화 확인

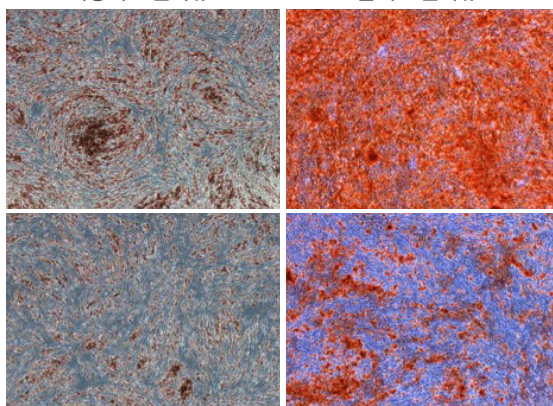


인간 지방유래 간엽 줄기세포 (ADMSC)의 분화 확인

Cellartis® MSC Xeno-Free Culture Medium에서 coating-free 상태로 배양된 ADMSC를 분화 유도한 결과, A사 XF 배지로 배양된 세포보다 뛰어난 분화효율을 보였다.

지방세포 분화유도

조골세포 분화유도

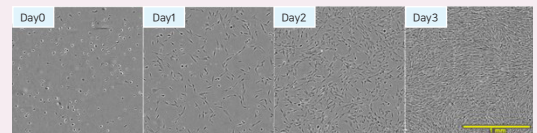


Cellartis® XF medium
Coating 미사용

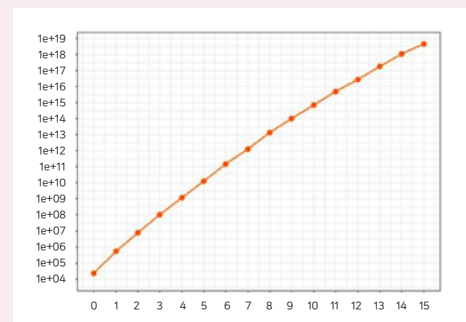
A사 XF 배지

실제 이용 고객 데이터

- ADMSC (지방유래 간엽 줄기세포) 배양 세포 사진



- ADMSC (지방유래 간엽 줄기세포) 배양 시기에 따른 성장 곡선



장기 계대 배양이 가능한 hES 유래
MSC 전구체 (Mesenchymal progenitor cell)

Cellartis® hES-MP 002.5
(Code Y10090)

hiPSC / hiPSC 분화 세포의 Single cell analysis

질병모델

- 후보 약물/독성 물질 처리에 따른 유전자 Profiling 확인
- 유전자 발현 비교를 통한 세포 집단 특성화

분화효율

- 발현량에 따른 분화, 증식 효율 확인 및 발생 경로 재구성
- 각 목적 세포로의 최적의 분화 기전 발굴 및 조건 확립
- 기관 형성 및 재생 과정에서의 세포 계통 및 전구 세포 추적
- 세포 간 상호작용 및 관련 유전체 분석

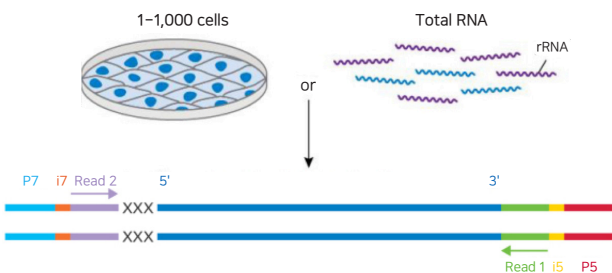
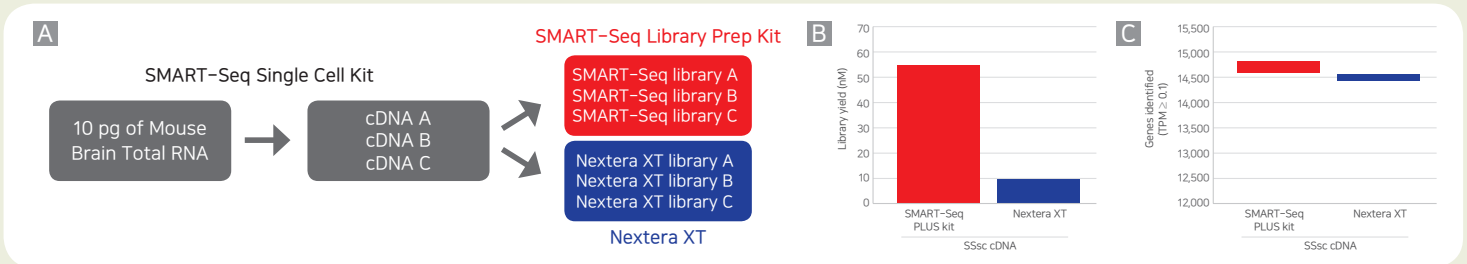
질환연구

- 유래 세포에 따른 유전적 질환의 특성, 서열 분석
- 각 질환의 특성 분석 및 발병 기전 연구
- 종양, 질환 등 발생 과정에 따른 유전 정보 변화 확인

SMART-Seq® Single Cell PLUS Kit (Code R400750) Oligo dT priming

- SMART-seq2를 포함한 기존의 모든 single cell full-length 분석법을 뛰어넘는 성능
- FACS 등으로 분리한 intact single cell (단일 세포)에서 Illumina® 분석용 library 제작까지 완료
- cDNA 합성, library 제작 과정이 각각 single tube 내 완료되어, handling error나 샘플 손실 및 오염 최소화
- 높은 yield의 library 제작으로, NovaSeq과 같은 high-throughput sequencer에 적용 가능
- UDI 적용으로, NovaSeq과 같은 patterned flow cell에서 분석 가능

[Illumina® Nextera kit로 제작한 library와 비교했을 때, 더 높은 yield와 많은 유전자 수 확인]

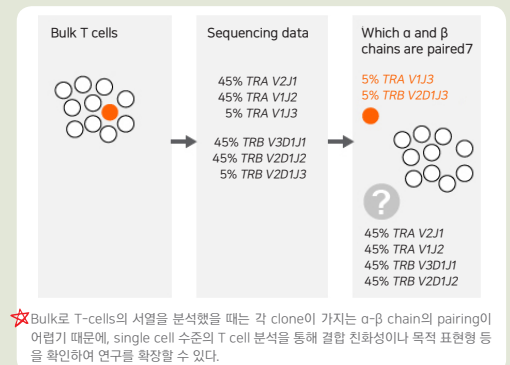


SMART-Seq® Stranded Kit (Code 634442) Random priming

- 방향성 (Strand origin) 정보를 포함한 Illumina® 분석용 library 제작
- Mammalian rRNA 유래의 cDNA 제거를 위한 ZapR 기술 도입
: 별도의 rRNA 제거 시약 불필요
- 적용 샘플
: 1 ~ 1000개의 세포 또는 극소량의 total RNA (10pg - 10ng)
: FFPE 등 분해된 low quality RNA에도 적용 가능

SMART-Seq® Human scTCR a/b Profiling Kit (Code 634431) Oligo dT priming

- SMART 기술과 RACE 방식을 조합하여 low-abundance TCR repertoire 분석
: Multiplex PCR법에 비해, PCR bias를 최소화할 수 있어 높은 정확도
: TCR clone 정량에 주로 사용되는 DNA-seq 분석법에 비해, 보다 민감하게 TCR의 발현 유전자 확인
- TCR 가변부위인 V(D)J region 전체 서열 확인 가능
: 가장 많은 변이를 가지는 CDR3 영역을 포함한 full-length sequencing
: 항체 치료제나 T 세포 치료제 연구에도 중요하게 활용 가능
- FACS 등으로 분리한 intact single T cell (단일 세포)에서 Illumina® 분석용 library 제작까지 가능



분류	Code	제품명
인간 만능유도줄기세포 제품		
hiPS cell lines	Y00275	Cellartis® human iPS cell line 7 (ChiPSC7) Kit
	Y00285	Cellartis® human iPS cell line 12 (ChiPSC12) Kit
	Y00305	Cellartis® human iPS cell line 18 (ChiPSC18) Kit
	Y00325	Cellartis® human iPS cell line 22 (ChiPSC22) Kit
hPSC의 monolayer, feeder free 배양 시스템	Y30010	Cellartis® DEF-CS™ 500 Culture System
줄기세포의 유전자 편집		
sgRNA 디자인, 합성 및 cleavage 효율 확인	632636	Guide-it™ Complete sgRNA Screening System
Off-target effect 최소화를 위한 RNP delivery	632641	Guide-it™ Recombinant Cas9
높은 정확도의 KI을 위한 ssDNA HDR template 제작	632666	Guide-it™ Long ssDNA Production System v2
유전자 편집 효율 확인	631443	Guide-it™ Mutation Detection Kit
Single hiPSC isolation & expansion	Y30021	Cellartis® iPSC Single-Cell Cloning DEF-CS™ Culture Media Kit
hiPSC로부터 Ectoderm lineage (외배엽 계통) 분화		
중추신경계 내 면역세포 (Microglia) 연구	Y50045	Cellartis® Microglia (from ChiPSC12) Kit
태아 뇌 조직 유래의 hNSC (대뇌 피질/후뇌/중뇌/척수/측두엽)	Y40050 외	Human Neural Cortex/Hindbrain/Mid Forebrain/Spinal Cord/Temporal Lobe Stem Cell Line Kit
Human/mouse 신경줄기세포 전용 배양 배지	Y40001	RHB-A
hiPSC로부터 Endoderm lineage (내배엽 계통) 분화		
hiPSC 유래 endoderm cell (내배엽 세포)	Y10040	Cellartis® Definitive Endoderm ChiPSC18
hiPSC의 endoderm cell 분화 kit	Y30035	Cellartis® Definitive Endoderm Diff Kit with DEF-CS
hiPSC 유래 hepatocyte (간세포)	Y10133 외	Cellartis® Enhanced hiPS-HEP v2 (from ChiPSC12/18/22) Kit
hiPSC의 hepatocyte 분화 kit	Y30055	Cellartis® iPS Cell to Hepatocyte Differentiation System
Primary hepatocyte의 장기 배양 배지	Y20020	Cellartis® Power™ Primary HEP Medium
hiPSC 유래 Beta cell (췌장 세포)	Y10100 외	Cellartis® hiPS Beta Cells (from ChiPSC12/22) Kit
hiPSC 유래 Intestinal Epithelial Cells (소장상피 세포)	Y50035	Cellartis® Intestinal Epithelial Cells (from ChiPSC18) Kit
hiPSC로부터 Mesoderm lineage (중배엽 계통) 분화		
hiPSC 유래 endothelial cell (혈관내피세포)	Y50055	MiraCell® Endothelial Cells (from ChiPSC12) Kit
hiPSC 유래 endothelial cell 배양 배지	Y50053	MiraCell® EC Culture Medium
hiPSC의 endothelial cell 분화 kit	Y50300	MiraCell® iPS Cell to Endothelial Cell Differentiation Kit
hiPSC 유래 cardiomyocyte (심근세포)	Y50025	MiraCell® Cardiomyocytes v2 (from ChiPSC12) Kit
hiPSC 유래 cardiomyocyte 배양 배지	Y50023	MiraCell® CM Culture Medium v2
Human MSC (중간엽 줄기세포, Mesenchymal Stem Cell)		
Xeno-Free MSC 배양 배지	Y50200	Cellartis® MSC Xeno-Free Culture Medium
Phenol Red가 포함되어 있지 않은 Xeno-Free MSC 배양 배지	Y50205	Cellartis® MSC Xeno-Free Culture Medium (w/o Phenol Red)
GMP grade의 MSC 배양 배지	Y50210	Cellartis® MSC Xeno-Free GMP Grade Culture Medium (Prototype)
hESC 유래의 Mesenchymal progenitor cell	Y10090	Cellartis® hES-MP 002.5
질병 세포모델의 Single cell analysis		
Single cell의 full-length RNA-Seq library 제작	R400750	SMART-Seq® Single Cell PLUS Kit
Single cell의 stranded 정보를 포함한 RNA-seq library 제작	634442	SMART-Seq® Stranded Kit
Single T cell을 이용한 V(D)J region 분석 library 제작	634431	SMARTer® Human scTCR a/b Profiling Kit
STEM antibodies: Mouse/Rat 내 주입한 인간세포의 특이적 검출		
인간 세포 내 핵 단백질 (Ku80)의 특이적 검출	Y40400	STEM101®
인간 세포 내 세포질 단백질의 특이적 검출	Y40410	STEM121®
인간 신경세포 내 GFAP의 특이적 검출	Y40420	STEM123®
Mycoplasma 오염 검출 제품		
DNA 추출 없이 nested PCR을 통한 Mycoplasma 검출	6601	TaKaRa PCR Mycoplasma Detection Set
Probe qPCR을 통해 높은 정확도로 Mycoplasma 검출	CY232	CycleavePCR™ Mycoplasma Detection Kit
Luminoscence를 통해 높은 민감도로 Mycoplasma 검출	LT07-701	MycoAlert™ PLUS Mycoplasma Detection Kit