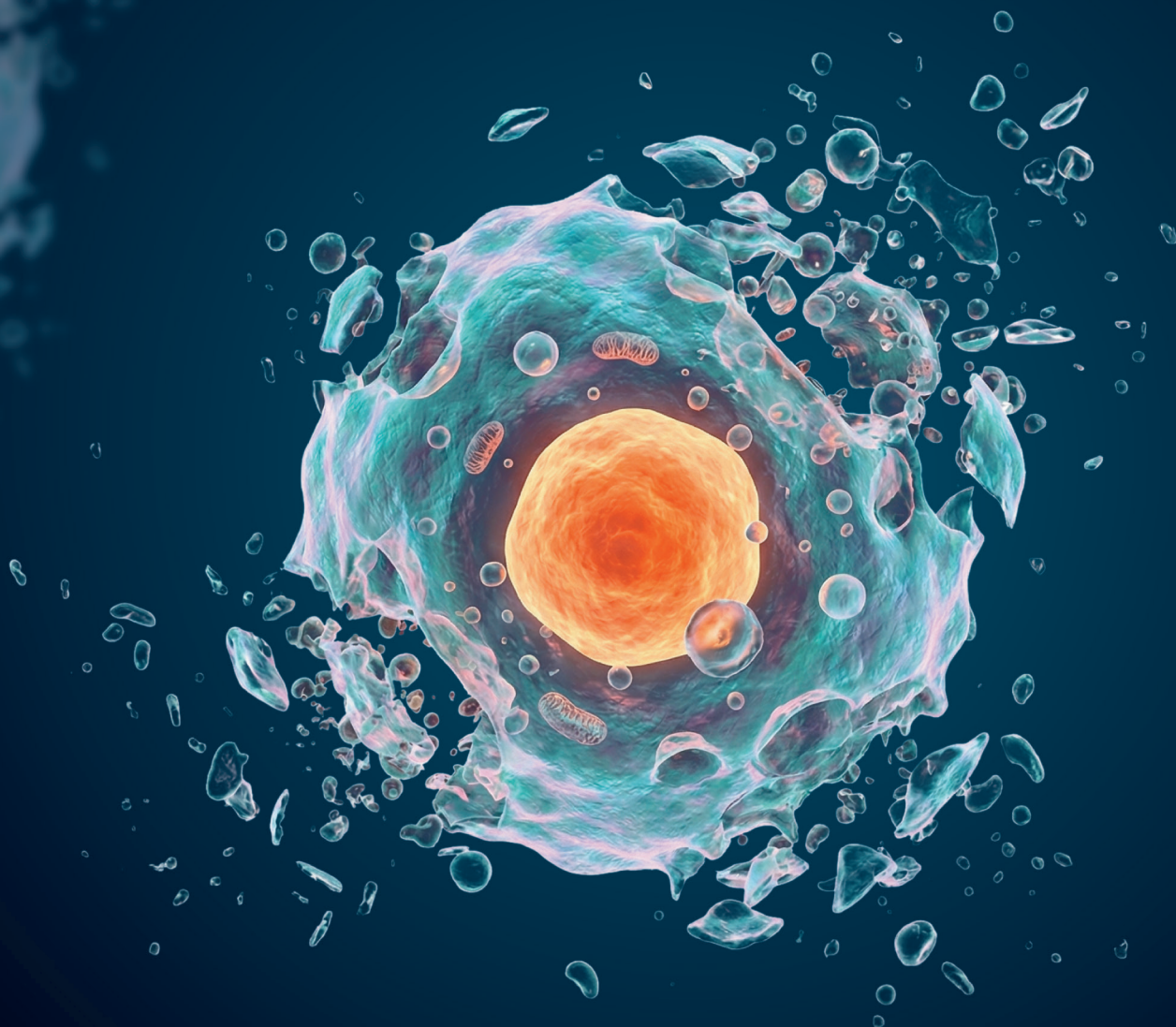


Death Note

細胞存活與死亡專刊



細胞增生與存活檢測 2

細胞毒性評估 3

Apoptosis 4

Necroptosis 6

Pyroptosis 6

Ferroptosis 7

Cuproptosis 7

Autophagy 8



細胞增生與存活檢測

探討細胞死亡機制前，需先確認處理條件是否影響細胞存活與增生狀態。

ATPlite · ATPlite 1step

當存活的細胞數目越多時，細胞內的 ATP 含量也就越高；相反地當細胞壞死或凋亡時，細胞內的 ATP 濃度即會快速下降，因此可藉由偵測細胞內的 ATP 含量，作為細胞生長活性及細胞毒性的直觀指標。本系列產品利用 Luciferase 及 Luciferin 偵測 ATP 含量，具有以下優勢特點：

- **穩定性佳** – 較其它同質商品更加穩定，可於 4°C 保存。
- **無惱人氣味** – 成分不含 DTT，更安全便利。
- **價格更實惠** – Kit 內含 ATP 標準品，無須額外購買。

Product	Size	Cat#
ATPlite	300 assays	PK-6016943
ATPlite 1step	100 assays	PK-6016736
ATPlite 3D	300 assays	PK-6066943
ATPlite 1step 3D	100 assays	PK-6066736

產品資訊



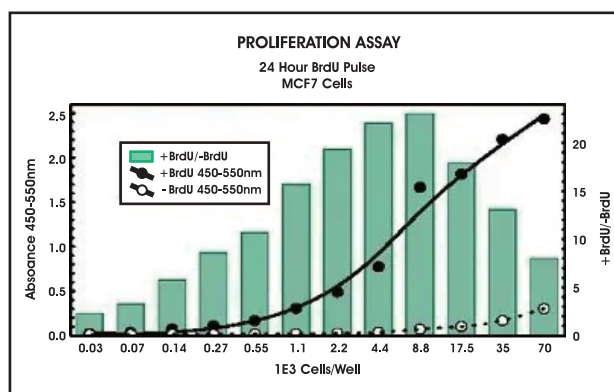
	ATPlite (PK-6016943)	ATPlite 1step (PK-6016736)
款式說明	將「裂解細胞」與「冷光呈色」分成兩個步驟進行，可更充分地裂解細胞。 適合對實驗準確度有高度要求的研究者使用。	將「裂解細胞」與「冷光呈色」兩種反應以單一步驟完成。 適合對實驗靈敏度與檢測速度有高度要求的研究者使用。
實驗流程	兩個步驟	單一步驟
訊號強度	中等	強 (約 3 倍)
發光時間	5 小時	0.5 小時

BrdU Cell Proliferation ELISA Kit

用 Thymidine 類似物「Bromodeoxyuridine (BrdU)」取代傳統放射線檢測方法所使用的 [3H]Thymidine，在細胞分裂、DNA 複製過程中，BrdU 會取代一部份的 Thymidine 成為 DNA 合成材料，後續再使用 Anti-BrdU 抗體以免疫化學方法呈色，即可根據吸收光強弱推估細胞增殖的活性。

- **高靈敏度** – 可達 40 cells/well。
- **高便利性** – 貼附和懸浮型細胞均可適用。
- **高安全性** – 無放射線污染的疑慮。

Size	Cat#
200 tests	ab126556



Detection of MCF7 cells per well with 24 hr pulse with BrdU.

產品資訊



更多細胞增生與存活檢測試劑

Function	Product	Size	Cat#
檢測細胞存活	Cell Counting Kit-8	100 / 500 tests	ALX-850-039
	Cell Counting Kit 8 (WST-8 / CCK8)	1000 / 5000 tests	ab228554
	Live and Dead Cell Assay	1000 tests	ab115347
	MTS Assay Kit (Cell Proliferation) (Colorimetric)	500 / 2500 tests	ab197010

細胞毒性評估

在確認細胞存活變化後，可進一步評估是否發生細胞膜破壞與細胞毒性反應。

DELFIA Eu-TDA Cytotoxicity Kit

DELFIA® 主要是利用時差性螢光 (TRF) 進行偵測。這類螢光具有較長的半衰期，因此可藉由設定延後訊號讀取時間去除背景螢光干擾、進而提升偵測靈敏度，使研究人員能夠取得更加精確的實驗結果！目前已有數百篇文獻採用 DELFIA® 技術，其應用研究領域涵蓋 ADCC、CDC、CAR-T、NK cell activity 等。

- **高專一性** – 僅會專一性地偵測到目標細胞（如癌細胞）的細胞破損，不會受到其他效應細胞（如 NK cell）的干擾，數據更精確！
- **高靈敏度** – 具備與 Cr-51 釋放法相比擬的偵測靈敏度。
- **高安全性** – 安全環保，無放射性汙染。

Size	Cat#
960 assay points	PK-AD0116

偵測原理



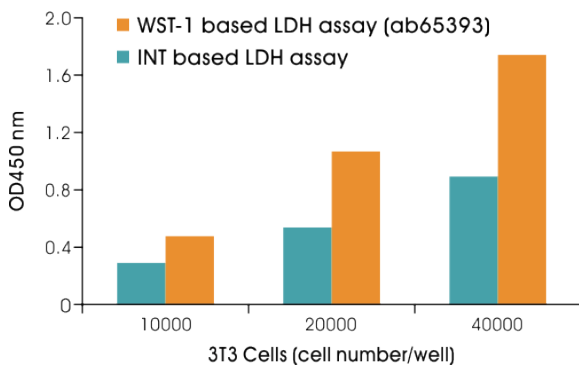
Assay Principle of DELFIA EuTDA Cytotoxicity Detection Kit – The DELFIA Cytotoxicity assay takes advantage of a fluorescence enhancing ligand (BATDA) which crosses the cell membrane passively, enabling target cell loading that is both rapid and gentle. Once inside the cell, the ligand is immediately hydrolyzed by cellular esterases to generate a hydrophilic molecule (TDA) that can no longer penetrate the membrane. Cytolysis releases TDA into the supernatant to form a highly fluorescent lanthanide chelate with Europium; cytolysis levels are proportional to the amount of fluorescent signal produced.

LDH Assay Kit (Cytotoxicity)

乳酸脫氫酶 (Lactate dehydrogenase, LDH) 是一種在所有細胞中都穩定表現的酵素，當細胞因毒殺作用造成細胞膜受損破裂時，原本存在於細胞質內的 LDH 即會被釋放到細胞培養液中。本產品利用能夠被 LDH 還原為黃色產物的 WST 呈色劑來檢測培養液中的 LDH 含量，進而推估出細胞的死亡率。具有以下優勢特點：

Size	Cat#
500 / 10000 tests	ab65393

- **高靈敏度** – 平行測試實驗證實，本產品所用的 WST 偵測法比 INT 法靈敏度更高。
- **配件完整** – 無需再額外購置其他試劑，品質管控容易，使用更安心便利。



Comparison of WST-1 and INT based LDH assays. 3T3 cells were cultured in a 96-well plate in 100 μ l of culture medium. The LDH assay was performed using 10 μ l of culture medium using WST-1 (Orange bar) and INT (Green bar) methods. The WST-1 based LDH assay is more stable and sensitive than the INT based method.

Apoptosis

細胞凋亡 (Apoptosis) 又稱為細胞程式死亡 (Programmed cell death)，在生物個體發育與維持成體恆定的過程中與細胞分裂同樣扮演著重要的角色。

當細胞進入細胞凋亡的死亡機制時，會產生一系列的改變，包含：

- 磷脂醯絲胺酸 (Phosphatidylserine, PS) 會由細胞膜內側外翻至細胞膜外。
- 粒線體膜電位下降，細胞色素 c (Cytochrome c) 由粒線體被釋放至細胞質中。
- 粒線體耗氧量下降、細胞外酸化速度增加。
- 凋亡蛋白酶 (Caspase) 活化。
- 核染色質會皺縮聚集 (Chromatin condensation)，且 DNA 會被降解成 180–200 bp 大小的片段。

◆ At Early Stage ◆

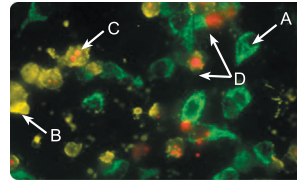
▲ GFP-CERTIFIED® Apoptosis/Necrosis Detection kit

細胞凋亡 (Apoptosis) 早期，磷脂醯絲胺酸 (Phosphatidylserine, PS) 會由細胞膜內側外翻至細胞膜外側，利用 Annexin V 與 PS 的高親和性，可精確便利地偵測早期凋亡細胞。

Size	Cat#
25 / 100 assays	ENZ-51002

本產品具有以下優勢特點：

- **鑑別性佳** – 本產品含兩種螢光染劑，讓您輕易區分 Early apoptotic, Late apoptotic/Necrotic 以及健康細胞。
- **相容性於 GFP 表現細胞** – 染劑訊號不會與 GFP 波長重疊。
- **彈性便利** – 螢光顯微鏡、流式細胞儀皆可適用。



Detect cell death with ENZ-51002 in GFP-expressing HeLa cells.

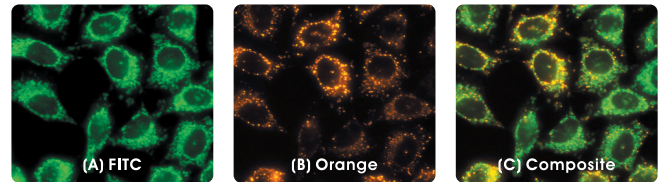
- A : Yellow- /Red- : Normal cells
- B : Yellow+ /Red- : Apoptosis
- C : Yellow+ /Red+ : late-stage apoptosis
- D : Yellow- /Red+ : Necrotic cells

▲ MITO-ID® Membrane potential detection kit

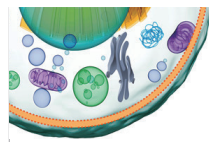
細胞凋亡早期，粒線體膜通透性增加，導致粒線體膜電位下降。使用本產品偵測粒線體膜電位變化，具有以下優勢特點：

Size	Cat#
25 / 100 tests	ENZ-51018

- **訊號清晰** – 染劑會因為粒線體膜電位的消長而呈現橘色或綠色螢光變化，可更清楚辨識粒線體膜電位的改變。
- **靈敏度更高** – 能區分出小至 10mV 的膜電位差異，較傳統 JC-1 (僅能區分約 100mV 膜電位差異) 及 JC-10 染劑具有更高的偵測靈敏度！
- **彈性便利** – 適用於螢光顯微鏡及流式細胞儀偵測，亦有螢光微量盤讀取儀偵測套組可供選擇 (ENZ-51019)。



正常狀態下，MITO-ID 染劑在細胞質會呈現綠色 (A)，在粒線體會呈現橘紅色 (B)，於顯微鏡下可觀察到細胞呈現兩種螢光顏色 (C)。當細胞發生凋亡時，粒線體膜電位下降，MITO-ID 染劑在細胞質及粒線體皆呈現綠色，於顯微鏡下可觀察到橘紅色訊號明顯下降，細胞將主要呈現綠色。



了解更多
CELLESTIAL® 活細胞
螢光染劑系列產品



At Mid Stage

凋亡蛋白酶 (Caspase) 在細胞凋亡各階段皆扮演著重要的角色，因此可藉由偵測不同種類的 Caspase 活性，來檢測細胞凋亡路徑的活化程度。伯森提供多款 Caspase 檢測試劑，滿足研究者各種實驗需求。

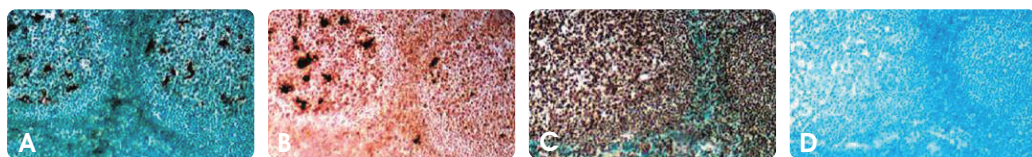
Function	Product	Size	Cat#
Caspase Activation	AlphaLISA SureFire Ultra Human and Product: Mouse Cleaved Caspase-3 (Asp175) Detection Kit	100 assay points	PK-ALSU-CCASP3-A-HV
	Caspase-1 Assay Kit (Fluorometric)	100 tests	ab39412
	Caspase-3 Assay Kit (Colorimetric)	100 tests	ab39401
	Caspase-3/7, Caspase-8 and Caspase-9 Multiplex Activity Assay Kit (Fluorometric)	100 tests	ab219915
Caspase Inhibitor	Z-YVAD-FMK (Ready-to-Use)	100 µL	ALX-260-154
	Ac-DEVD-CHO	5 mg	ALX-260-030
	Z-IETD-FMK (Ready-to-Use)	20 / 100 µL	ALX-260-144
	Z-D(OMe)E(OMe)VD(OMe)-FMK	1 mg	ab120488
	Z-VAD-FMK	1 / 5 mg	ALX-260-020
	Z-VAD(OMe)-FMK	1 / 5 mg	ab120487
Antibody-Based Detection	Apoptosis Western Blot Cocktail (pro/p17-caspase-3, cleaved PARP1, muscle actin)	200 µL	ab136812
Caspase protein	Caspase-1 (h)(recombinant)	5000 U	BML-SE168
	Recombinant human Cleaved Caspase-3 protein (Active)	100 units	ab52101
	Recombinant human Caspase-7 protein	50 µg	ab198478
	Recombinant human Caspase-8 protein	50 µg	ab198070

At Late Stage

TUNEL Assay Kit - HRP-DAB

細胞凋亡晚期會有 DNA 斷裂現象 (DNA fragmentation)，本產品是利用 Terminal deoxynucleotidyl transferase (TdT)，於 DNA 斷裂的 3'-OH 端加上 Biotin-labeled deoxynucleotides，後續再以 Streptavidin-HRP 及 DAB 呈色，即可於顯微鏡下觀察到組織或細胞樣本的凋亡現象。適用於石蠟 / 冷凍包埋組織切片、細胞玻片樣本偵測。

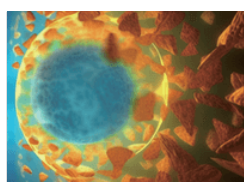
Size	Cat#
30 / 60 slides	ab206386



Paraffin fixed human tonsil tissue sections (10 µm) are stained with ab206386.
 A : Counter-stained with methyl green
 B : Eliminate counter-stain
 C : Section treated with DNase I as positive control
 D : Negative control without TdT enzyme

更多 Apoptosis 晚期研究試劑

Function	Product	Size	Cat#
檢測 Chromatin 皺縮聚集現象	NUCLEAR-ID® Green chromatin condensation detection kit	200 assays	ENZ-51021
檢測 DNA 斷裂現象	Comet Assay Kit (3-well slides)	15 / 75 tests	ab238544
	TUNEL Assay Kit - BrdU-Red	60 tests	ab66110
	TUNEL Assay Kit - FITC	50 tests	ab66108

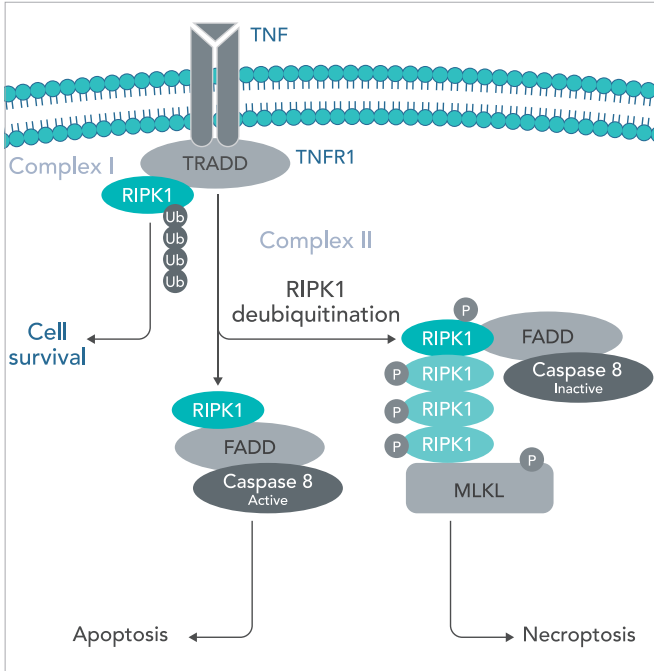


了解更多
Apoptosis 檢測試劑



Necroptosis

壞死性凋亡 (Necroptosis) 是一種程序性壞死，依賴於 Receptor-interacting protein kinase 3 (RIPK3) 與 Mixed lineage kinase domain-like (MLKL) pseudokinase1 的活化。



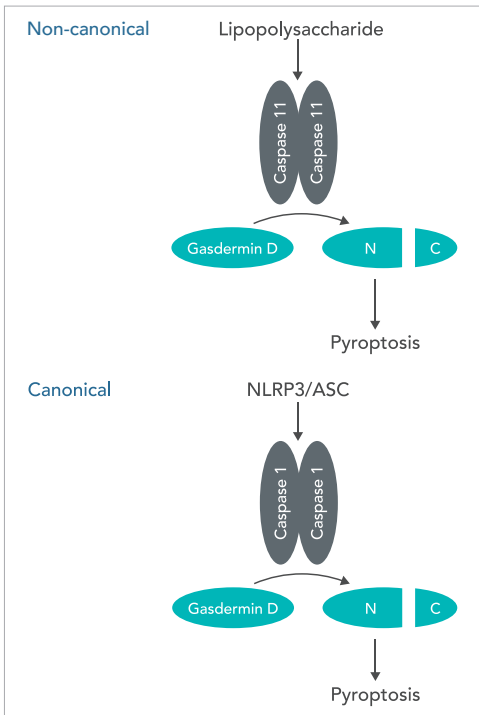
▲ Necroptosis triggered by TNFR1

Detection of Necroptosis		
Product	Size	Cat#
Anti-RIP antibody	100 µg	ab106393
Anti-RIP3 antibody	100 µg	ab62344
Anti-MLKL (phospho S358) antibody [EPR9514]	0.1 / 1 mL	ab187091
Anti-MLKL antibody [EPR17514]	0.1 / 1 mL	ab184718
Caspase-8 Assay Kit (Colorimetric)	100 tests	ab39700

Necroptosis Inhibitor		
Product	Size	Cat#
Necrostatin-1	5 / 10 / 50 mg	ab141053
Necrosulfonamide	1 / 10 mg	ab143839
7-Cl-O-Nec1	5 / 25 mg	ab221984
GSK872	5 / 25 mg	ab254395

Pyroptosis

細胞焦亡 (Pyroptosis) 是一種發炎性的、caspase-dependent 的程序性壞死形式，是微生物感染引起的反應。



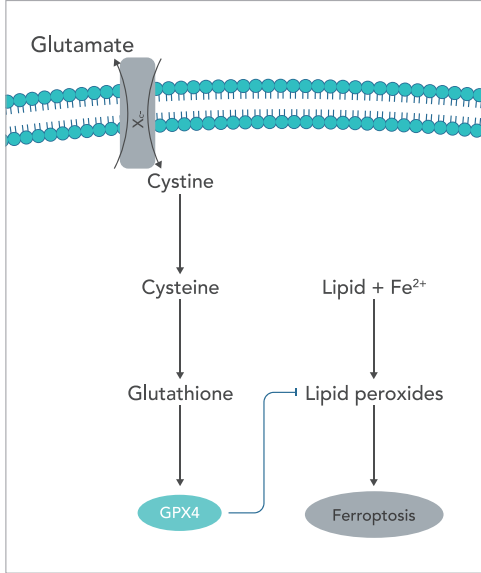
▲ Initiation of pyroptosis by canonical and non-canonical inflammasome pathways.

Detection of Pyroptosis		
Product	Size	Cat#
Anti-pro Caspase-1 + p10 + p12 antibody [EPR16883]	0.1 / 1 mL	ab179515
Anti-Caspase-11 antibody [EPR18628]	0.1 / 1 mL	ab180673
Anti-Caspase-1 antibody [EPR19672]	0.1 / 1 mL	ab207802
Human IL-1 beta ELISA Kit	96 tests	ab214025
Human IL-18 ELISA Kit	96 tests	ab215539
Anti-cleaved N-terminal GSDMD antibody [EPR20829-408]	0.1 / 1 mL	ab215203
Anti-GSDMD antibody [EPR20859]	0.1 / 1 mL	ab219800
Anti-cleaved C-terminal GSDMD antibody [EPR20859-147]	0.1 / 1 mL	ab255603
Anti-NLRP3 antibody [EPR23094-1]	0.1 / 1 mL	ab263899
Caspase-1 Assay Kit (Fluorometric)	100 tests	ab39412

Pyroptosis Inhibitor		
Product	Size	Cat#
Z-YVAD-FMK, Irreversible caspase-1 inhibitor	1 / 5 mg	ab141388

Ferroptosis

鐵凋亡 (Ferroptosis) 是細胞內二價鐵離子經由芬頓反應 (Fenton reaction) 轉變成 Fe^{3+} 的過程中，伴隨產生的活性氧自由基 (Reactive oxygen species, ROS) 攻擊連接於細胞膜磷脂質上的多元不飽和脂肪酸 (Polyunsaturated fatty acids, PUFA)，形成磷脂質過氧化物 (Phospholipid hydroperoxide, PLOOH)。這些脂質過氧化物若無法即時有效地被清除排解，就會導致細胞氧化壓力上升，最終造成細胞破裂死亡。

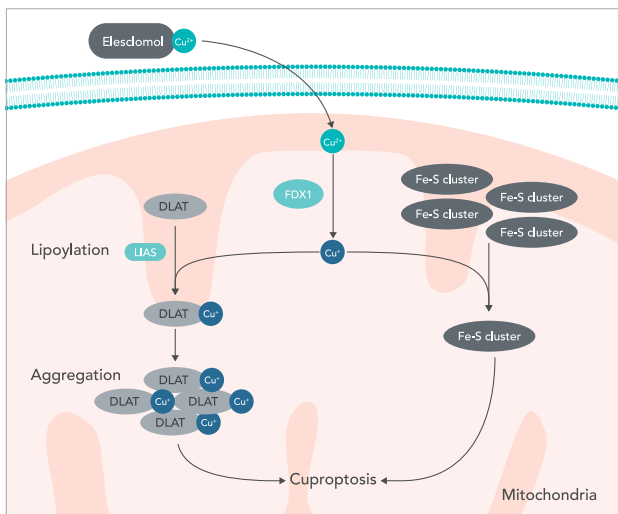


Function	Product	Size	Cat#
Inducer	Erastin	1 / 5 mg	ab209693
	RSL3	5 / 25 mg	ab285437
Inhibitor	Ferrostatin 1	5 / 25 mg	ab146169
	Liproxstatin-1	5 / 25 mg	ab287002
Assay kits	Iron Assay Kit (Colorimetric)	100 / 2000 tests	ab83366
	Lipid Peroxidation (MDA) Assay Kit (Colorimetric/Fluorometric)	100 / 2000 tests	ab118970
	DCFDA / H2DCFDA - Cellular ROS Assay Kit	300 tests	ab113851
	Glutathione Peroxidase Assay Kit (Colorimetric)	100 / 2000 tests	ab102530

► Ferroptosis activation pathway

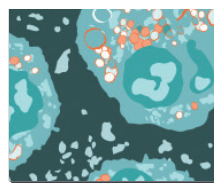
Cuproptosis

研究發現透過銅離子載體 (Copper ionophores) Elesclomol 攜入細胞內的銅會在第一型硫鐵蛋白 (Ferredoxin 1, FDX1) 的作用下由二價還原為較具有毒性的一價銅離子，一價銅離子一方面會和結構中帶有疏辛酸化 (Lipoylation) 修飾的三羧酸循環 (Tricarboxylic acid cycle, TCA cycle) 調節蛋白結合 (例如二氫硫辛酰胺基轉移酶 (Dihydrolipoamide S-acetyltransferase, DLAT)，使其形成異常的聚集體，迫使三羧酸循環中斷；另一方面會造成鐵硫簇蛋白質 (Fe-S cluster proteins) 的減少，兩者合併作用下引發蛋白質毒性壓力 (Proteotoxic stress)，最終導致細胞死亡。



Function	Product	Size	Cat#
Inducer	8-Hydroxyquinoline (8HQ)	100 mg	ab141198
Inhibitor	Clioquinol	0.1 / 1 g	ab120355
	D-Penicillamine	1 / 5 g	ab141029
Assay kits	Copper Assay Kit (Colorimetric)	250 tests	ab272528
Antibody	Anti-LIAS antibody	100 uL	ab246917
	Anti-ADX antibody [EPR4629]	0.1 / 1 mL	ab108257
	Anti-Pyruvate Dehydrogenase E2 antibody [EPR12455(B)]	0.1 / 1 mL	ab172617

► The mechanisms associated with cuproptosis

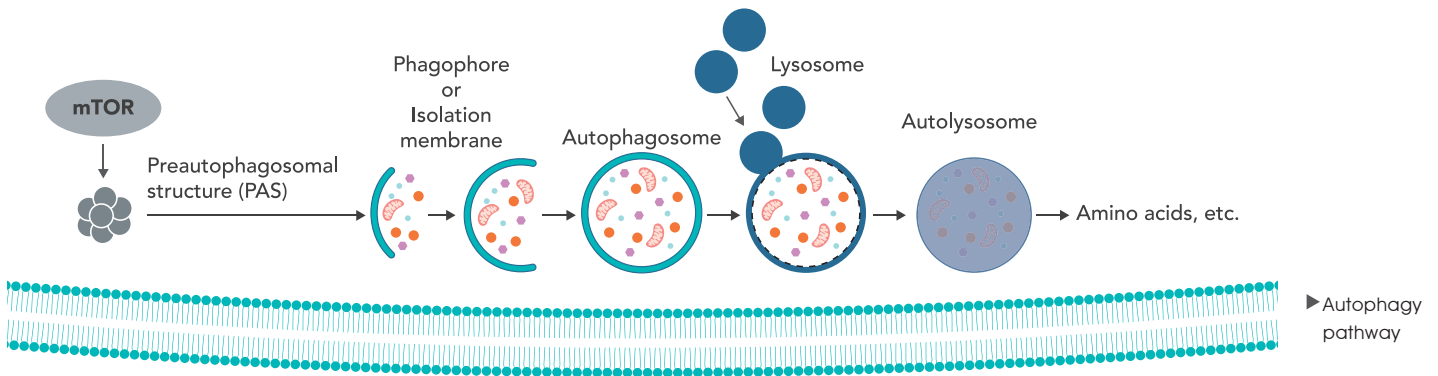


了解更多
鐵凋亡、銅凋亡檢測試劑



Autophagy

細胞自噬 (Autophagy) 是細胞一種精密的「自我清理」機制，透過溶酶體將老舊、受損的細胞器、錯誤折疊的蛋白質及病原體分解回收，重新利用其基本成分以維持細胞健康、提供能量和材料，對細胞生長、發育及對抗疾病至關重要。



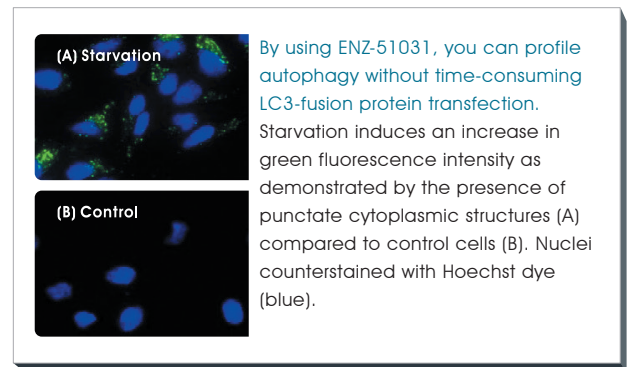
▲ CYTO-ID® Autophagy detection kit

當細胞內有異常蛋白質摺疊堆積或老化胞器，會誘導細胞產生自噬反應。本產品所含綠色螢光染劑可專一性偵測 Preautophagosomes, Autophagosomes, Autolysosomes (Autophagolysosomes)。

具有以下優勢特點：

- **訊號清晰** – 穩定精確的染劑使 Lysosome 干擾訊號降到最低。
- **高效便利** – 無需進行細胞轉染即可觀察細胞自噬現象，可避免轉染效率不佳導致結果誤判。
- **彈性偵測** – 螢光顯微鏡、流式細胞儀、螢光微量盤讀取儀皆可偵測。

Size	Cat#
50 / 200 tests	ENZ-51031



更多 Autophagy 研究試劑

Product	Size	Cat#
Anti-SQSTM1 / p62 antibody [EPR4844] - Autophagosome Marker	0.1 / 1 mL	ab109012
Anti-LC3B antibody [EPR18709] - Autophagosome Marker	0.1 / 1 mL	ab192890
Autophagy Marker (APG5L/ATG5, ATG16L1, ATG4B, ATG9A, Beclin 1, LC3B) Antibody Sampler Panel	1 kit	ab228525
Autophagy Analysis (ATG16L1, ATG16L1 pS278, SQSTM1, LC3B, Ubiquitin, M6PR) Antibody Sampler Panel	1 kit	ab269811
p62 ELISA Kit	96 wells	ADI-900-212
Rapamycin (Activates autophagy)	5 / 25 mg	BML-A275
Bafilomycin A1 (Inhibits autophagy)	100 µg	BML-CM110
SMER28 (Activates autophagy)	5 / 25 mg	BML-EI397
MG-132 (Activates autophagy)	5 / 25 mg	BML-PI102
LYSO-ID® Green Detection Kit	100 / 500 tests	ENZ-51034
HTRF Human and Mouse LC3B II Detection Kit	500 assay points	PK-LC3B2PEG
AlphaLISA Human LC3B Detection Kit	500 assay points	PK-AL306C